

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

PHYSIQUE ET CHIMIE

**DANS LES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT
PROFESSIONNEL**

Certificat d'Aptitude Professionnelle

Brevet d'Études Professionnelles

Brevet Professionnel

Baccalauréat Professionnel

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

DANS LES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

Certificat d'Aptitude Professionnelle

Brevet d'Études Professionnelles

Brevet Professionnel

Baccalauréat Professionnel

ISBN 2-11-090095-4

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 dans les sections d'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL** 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 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 DIFFERENTS TYPES D'ACTIVITES EXPERIMENTALES	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 LP	6 - 9
2.1. DESTINATION DU GUIDE	7
2.2. QUELQUES CARACTERISTIQUES DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES PHYSIQUES EN LP	7
2.3. CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE RÉNOVÉ	8
2.3.1. Objectifs de formation	8
2.3.2. Les horaires d'enseignement	8
2.4. BREVET D'ÉTUDES PROFESSIONNELLES RÉNOVÉ	8 - 9
2.4.1. Objectifs de formation	8 - 9
2.4.2. Les horaires d'enseignement	9
2.5. BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	9 - 10
2.5.1. Objectifs de formation	9
2.5.2. L'organisation pédagogique : séance de T.P.	10
2.5.3. Les horaires d'enseignement	10
3. LE BLOC SCIENTIFIQUE DE PHYSIQUE CHIMIE	11 - 45
3.1. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	12 - 14
3.2. LES LOCAUX D'ENSEIGNEMENT	15
3.2.1. Salle de Cours de Physique et de Chimie	15 - 20
3.2.1.1. Descriptif	15 - 16
3.2.1.2. Exemple d'aménagement	17
3.2.1.3. Équipements conseillés	18 - 19
3.2.1.4. Fiche signalétique du local	19 - 20
3.2.2. Salle de Travaux Pratiques de Physique	21 - 26
3.2.2.1. Descriptif	21
3.2.2.2. Exemple d'aménagement	22
3.2.2.3. Équipements conseillés	23- 24
3.2.2.4. Fiche signalétique du local	25- 26

SOMMAIRE

3.2.3.	<i>Salle de Travaux Pratiques de Chimie</i>	27 - 32
3.2.3.1.	Descriptif	27
3.2.3.2.	Exemple d'aménagement	28
3.2.3.3.	Équipements conseillés	29 - 30
3.2.3.4.	Fiche signalétique du local	31 - 32
3.2.4.	<i>Salle de Travaux Pratiques Assistés par Ordinateur (TPAO)</i>	32 - 37
3.2.4.1.	Descriptif	32
3.2.4.1.	Exemple d'aménagement	33
3.2.4.2.	Équipements conseillés	33 - 36
3.2.4.3.	Fiche signalétique du local	36 - 37
3.3.	LES LOCAUX TECHNIQUES	38 - 42
3.3.1.	<i>Liste et descriptif des locaux</i>	38 - 39
3.3.2.	<i>Salle de collections de physique et/ou de chimie - Préparation - Entretien - Lavage</i>	40
3.3.2.1.	Exemple d'aménagement	40
3.3.3.	<i>Salle de collections de physique - Préparation et entretien</i>	41
3.3.3.1.	Exemple d'aménagement	41
3.3.4.	<i>Salle de collections de chimie - Préparation - Lavage - Entretien chimie</i>	42
3.3.4.1.	Exemple d'aménagement	42
3.3.5.	<i>Salles de collections et de préparation de physique et/ou de chimie</i>	43
3.3.5.1.	Équipements conseillés	43
3.3.5.2.	Fiche signalétique commune aux diverses salles	43
3.3.6.	<i>Salle de travail et de documentation scientifique</i>	44 - 45
3.3.6.1.	Exemple d'aménagement	44
3.3.6.2.	Équipements conseillés	45
3.3.6.3.	Fiche signalétique du local	45
3.4.	LE BLOC SCIENTIFIQUE DE PHYSIQUE-CHIMIE - Plan de masse	46 - 47
3.4.1.	<i>Exemple de plan de masse - une seule salle de T.P.</i>	46
3.4.2.	<i>Exemple de plan de masse - deux salles de T.P.</i>	47
4.	LISTE DES EQUIPEMENTS	48 - 80
4.1.	MATÉRIELS INFORMATIQUES	49
4.2.	ÉQUIPEMENT BACCALAURÉATS PROFESSIONNELS	50 - 62
4.3.	CAP, BEP, DIPLÔMES DE NIVEAU IV (sauf baccalauréats professionnels)	63 - 80
4.3.1.	<i>Regroupement des CAP et des BP</i>	63 - 72
4.3.2.	<i>Matériel scientifique - CAP, BEP, Mentions complémentaires et BP</i>	73 - 80

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. 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 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 sur la sorbonne ventilée). 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 camescope 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 de ses connaissances propres 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 PROFESSIONNELS**

2.1. DESTINATION DU GUIDE

Le présent guide d'équipement concerne l'enseignement des sciences physiques dispensé dans les sections d'enseignement professionnel, notamment celles qui conduisent aux certificats d'aptitude professionnelle, brevets d'études professionnelles, brevets professionnels et baccalauréats professionnels. Dans le cas où des formations de différentes natures sont dispensées dans l'établissement, on veillera à une utilisation rationnelle des locaux et des 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. QUELQUES CARACTERISTIQUES DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES PHYSIQUES EN LYCEE PROFESSIONNEL

L'adolescent scolarisé en lycée professionnel doit pouvoir acquérir lors de sa formation des compétences professionnelles et technologiques ; il doit aussi pouvoir compléter sa culture générale et en particulier sa culture scientifique.

Par ces deux aspects, l'enseignement de la physique et de la chimie contribue à la formation globale de l'élève.

Les disciplines scientifiques et professionnelles jouent un rôle complémentaire dans la formation de l'élève ; leur proximité permet une meilleure compréhension et une meilleure maîtrise des matériels et des techniques utilisés dans les métiers.

L'acquisition de savoir-faire théoriques et expérimentaux est, tout particulièrement en lycée professionnel, conditionnée par la pratique de l'expérimentation.

En effet, la réalisation d'expériences par les élèves permet, en raison de leur implication directe dans leur formation, d'atteindre plus aisément trois objectifs essentiels :

- acquisition de connaissances,
- appropriation de la méthode expérimentale,
- éveil de l'esprit critique.

Au-delà de ses objectifs propres, la pratique expérimentale par les élèves constitue un outil pédagogique particulièrement fort pour le professeur. Celui-ci doit la mettre en œuvre, à chaque fois que le thème d'étude s'y prête et dès lors que les conditions matérielles le permettent.

L'application des textes réglementaires en vigueur à la date de l'élaboration du guide, conduit à proposer des salles de travaux pratiques permettant le travail expérimental de 18 élèves regroupés en 9 binômes.

2.3. CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE RENOVE

2.3.1 Objectifs de formation

La note de service n° 90-092 du 23 avril 1990 parue au B.O.E.N. n° spécial 2 du 24 mai 1990, définissant les référentiels des domaines généraux des CAP précise : « *De nombreuses lignes du programme permettent de proposer des tests à support expérimental. On exploitera cette possibilité chaque fois que les conditions matérielles ne l'interdiront pas* ».

2.3.2. Les horaires d'enseignement

L'annexe de l'arrêté du 13 novembre 1980, modifiée par les arrêtés du 30 janvier 1981, 24 juin 1982 et 5 juillet 1994, précise pour les sections industrielles :

Discipline	Première année (classe de Quatrième préparatoire)	Deuxième année (classe de Troisième préparatoire)	Troisième année
Mathématiques	3 (*)	3 (*)	2
Sciences physiques	1,5 (0,5 + 1 **)	1,5 (0,5 + 1 **)	2 (1 + 1 **)

« (*) Au-delà de vingt-quatre élèves, une heure est mise à la disposition de l'établissement pour la section considérée. Cela conduit à un dédoublement effectif d'une heure ou à toute autre formule prise dans le cadre de l'autonomie de l'établissement.

(**) Travaux pratiques (par demi-division au-delà de dix-huit élèves) ».

2.4. BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES RENOVE

2.4.1 Objectifs de formation

Le B.O.E.N. du 30 juillet 1992 précise :

« *Les élèves qui préparent un BEP ont besoin d'un enseignement motivant et concret, et doivent, à travers les sciences physiques, trouver des réponses aux questions que pose la technologie, tant dans leur métier que dans leur vie professionnelle.*

BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES RENOVE

D'autre part, la culture scientifique acquise au lycée doit permettre une adaptation aux évolutions futures.

L'enseignement de sciences physiques poursuivra donc une double finalité :

- 1. faire acquérir des connaissances scientifiques et entraîner à leur utilisation pour résoudre des problèmes concrets, prédire ou interpréter des phénomènes*
- 2. contribuer au même titre que d'autres disciplines à l'éducation méthodologique du lycéen. L'expérimentation scientifique, associée à la réflexion théorique, permet à l'élève de participer à la construction de son savoir ... ».*

Cet enseignement vise à développer l'initiative, la rigueur et l'esprit critique.

2.4.2. Les horaires d'enseignement

L'arrêté du 17 juin 1994 et la circulaire du 10 mai 1996 apporte les précisions suivantes pour les BEP industriels et le BEP carrières sanitaires et sociales.

	Horaires Seconde professionnelle	Horaires Terminale BEP
Mathématiques - Sciences physiques	2 + (2)	2 + (2)
Modules (*)	3	3

« (*) Modules portant sur l'enseignement général qui rend possible une mixité des modules d'enseignement général et professionnel au cours du cursus de formation ».

Le professeur de sciences physiques peut être conduit à utiliser les laboratoires pendant les heures de modules.

2.5. BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

2.5.1 Objectifs de formation

Développer les éléments de culture scientifique nécessaires à tout citoyen et faire acquérir des méthodes et des connaissances scientifiques fondamentales et spécialisées qui faciliteront l'appropriation de la formation professionnelle. (B.O.E.N. n° 15, septembre 1995).

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

2.5.2. L'organisation pédagogique : séances de T.P.

Les programmes comportent

- **une formation méthodologique de base (FMB)** commune aux spécialités pour lesquelles un enseignement de sciences physiques est assuré ,
- **un ensemble d'unités spécifiques** propres à chaque spécialité.

La formation méthodologique de base est dispensée lors de séances de travaux pratiques de 2 heures. Elle est enseignée de façon sensiblement égale sur les deux années du cycle de formation (20 à 30% de l'horaire global lui est consacré).

L'enseignement des unités spécifiques est essentiellement dispensé en classe laboratoire ou en séances de travaux pratiques.

2.5.3. Les horaires d'enseignement

Ils sont précisés dans chaque arrêté de création ou de rénovation auquel on se reportera (B.O.E.N. hors série, volumes 4 et 5, du 16 octobre 1997). Le plus souvent, l'horaire d'enseignement de mathématiques et de sciences physiques se présente sous la forme suivante :

Période de formation en lycée	Horaires annuels Première année (27 semaines)	Horaires annuels Deuxième année (25 semaines)	Horaire hebdomadaire indicatif
Mathématiques	54 (27 + 27) (d)	50 (25 + 25) (d)	2 (1 + 1) (d)
Sciences physiques	54 (27 + 27) (d)	50 (25 + 25) (d)	2 (1 + 1) (d)
Activités personnelles	3 à 6 heures hebdomadaires		

Le renvoi (d) explicite la nature et le type d'enseignement pour chaque diplôme, par exemples :

⇒ cas pour le baccalauréat professionnel Bio-industrie de transformation, ... : « *Le premier chiffre entre parenthèses correspond à des activités en classe entière, le second à un enseignement par groupe à effectifs réduits* ».

⇒ cas pour le baccalauréat professionnel Équipement et installations électriques, ... : « *Le deuxième chiffre entre parenthèses correspond à un enseignement par groupe à effectifs réduits* ».

⇒ cas pour le baccalauréat professionnel Aménagement-finition, ... : « *Le deuxième chiffre entre parenthèses correspond à des activités de travaux pratiques* ».

**3. LE BLOC SCIENTIFIQUE
DE PHYSIQUE CHIMIE EN
LYCÉE PROFESSIONNEL**

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 ou pour exploiter de façon rationnelle les informations données dans ce guide, il y aura avantage à faire appel aux compétences des Inspecteurs de l'Éducation Nationale 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'en suit 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, par exemple 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 fluides, aux réseaux électrique et téléphonique ;
- d'une bonne ventilation des locaux, tout particulièrement de la réserve de produits chimiques ;
- d'une ventilation mécanique tout particulièrement des salles de chimie,
- 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 plus un ordinateur tête de réseau pour le professeur).

Recommandations générales

- ◆ En outre dans chaque salle de cours ou de travaux pratiques, on aménagera une installation telle que le branchement d'un ordinateur au réseau interne ou externe à l'établissement soit facile. Une solution minimale paraît être sur la paillasse professeur la possibilité du branchement sur les différents réseaux informatiques (ligne téléphonique à prévoir) et, dans les salles de travaux pratiques, sur les paillasses élèves, la possibilité d'installer un ordinateur que l'on pourra connecter au réseau local.
- 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.

Il est nécessaire que le laboratoire dispose du téléphone et il est bon que toutes les salles soient reliées entre elles par un interphone.

Enfin, une particularité des locaux du bloc de sciences physiques est que des produits agressifs y sont manipulés et transportés. Il est important que le revêtement des sols soit particulièrement résistant.

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 la physique et de la 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 :

- **les salles de cours**
- **les salles de travaux pratiques, dites "sèches" et réservées aux travaux expérimentaux de physique.** L'une de ces salles permet l'utilisation de l'ordinateur comme outil de laboratoire par chaque groupe d'élèves.
- **les salles de travaux pratiques, dites "humides" et destinées aux travaux pratiques de chimie,** mais qui peuvent aussi permettre de réaliser certains travaux pratiques de physique (hydraulique, thermique par exemple).

Note : 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).

Lorsque l'horaire d'enseignement expérimental de l'établissement est très réduit, une seule salle de travaux pratiques peut être suffisante. On optera alors pour une salle de travaux pratiques assistés par ordinateur permettant les manipulations de physique et de chimie et l'utilisation de l'ordinateur par chaque groupe d'élèves.

3.2.1. Salle de Cours de Physique et de Chimie

3.2.1.1. Descriptif

Elle est utilisée pour les cours de physique et les cours de chimie ; elle permet au professeur de réaliser des expériences de démonstration visibles des élèves et d'utiliser les moyens modernes de communication et d'information (projections, vidéo, informatique, ...).

Ces salles ont une capacité de 36 élèves pour une superficie d'au moins 90 m². Les salles trop étroites sont à proscrire car les derniers rangs sont trop éloignés du tableau. Les salles un peu larges (dimension du côté parallèle au tableau d'au moins 8,5 m) sont commodes du fait qu'un écran de projection fixe ou semi-fixe peut facilement trouver sa place à côté du tableau.

Salle de Cours de Physique et de Chimie

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.

La paillasse professeur devra 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 et triphasé très basse tension de sécurité.

Le mobilier élève est le mobilier scolaire habituel (tables en bois stratifié, individuelles ou doubles, chaises).

La salle doit être pourvue d'un rétroprojecteur. On prévoira à côté (ou au-dessus) du tableau une grande surface blanche, libre de toute canalisation, interrupteur ou tableau électrique, afin de permettre les projections. Si la configuration de la salle rend cette disposition impossible, un écran de projection devra être prévu à un autre endroit.

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.

Un poste informatique multimédia sera prévu en association avec un équipement audiovisuel (téléviseur, magnétoscope, caméscope ...).

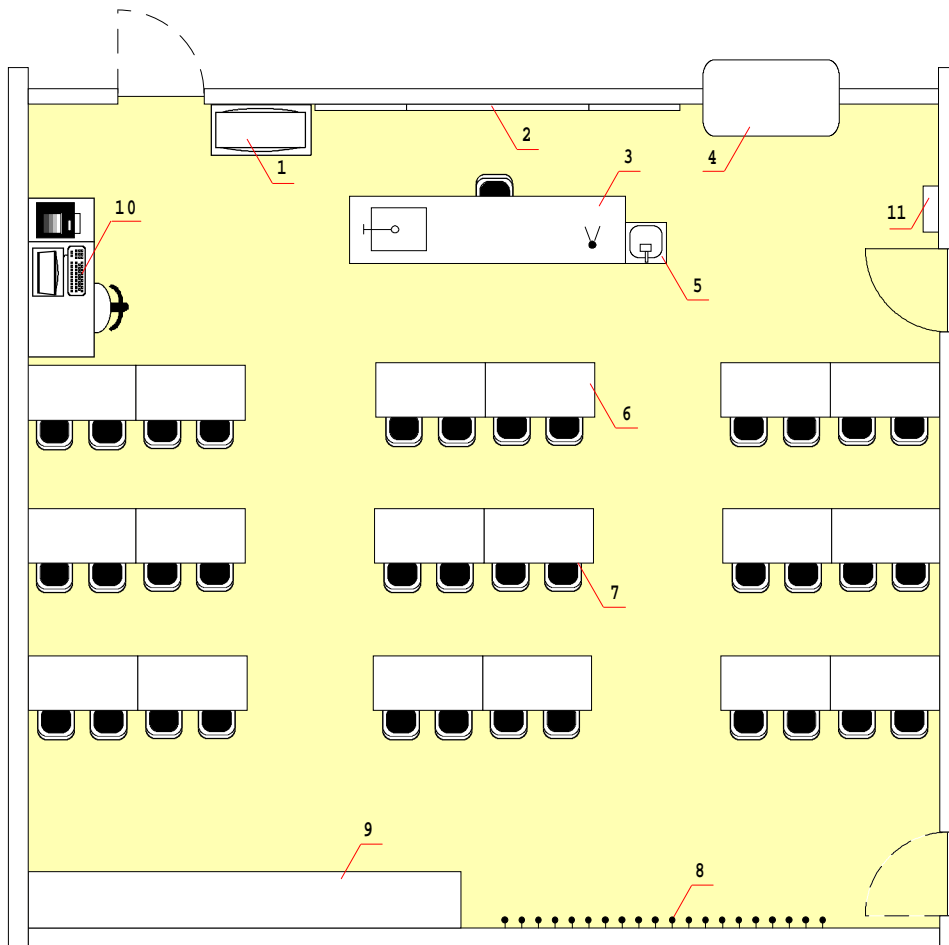
Un interphone reliera chaque salle de cours aux locaux techniques.

L'occultation des fenêtres doit permettre d'obtenir une pénombre. Le dispositif adopté permet également d'assurer la protection solaire pour les salles exposées.

Salle de Cours de Physique et de Chimie

3.2.1.2. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 90 m² (10 m × 9 m)



1	Téléviseur/magnétoscope sur potence	8	Vestiaire mural à patères
2	Tableau triptyque	9	Ensemble de rangement
3	Paillasse pour professeur	10	Poste informatique dédié à l'expérimentation
4	Sorbonne fixe ventilée	11	Tableau électrique
5	Rétroprojecteur sur table support	12	
6	Table pour 2 élèves	13	
7	Chaise	14	

Salle de Cours de Physique et de Chimie

3.2.1.3. Liste des équipements conseillés

<i>Repère</i>	<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
1	Ensemble téléviseur avec magnétoscope intégré ou non, fixé sur potence ou socle mural. Avec encodeur pour répliquer l'image de l'écran de l'ordinateur.	1
2	Tableau triptyque , face centrale d'environ 2 m × 1,20 m avec deux volets rabattables. Revêtement magnétique et vitrifié. Note : Ce tableau est surmonté d'un écran de projection de 1,80 m × 1,80 m environ et d'un système d'éclairage. L'écran à enroulement par ressort, 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.- Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol.- Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants.- 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.- Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice double ou 2 nourrices simples).- Robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide.- 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.- <u>Équipement électrique en 230 V monophasé :</u><ul style="list-style-type: none">4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement ou en bandeau, à l'opposé de la cuve, pour usage général.4 prises de courant en à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement ou en bandeau à l'opposé de la cuve, pour alimenter les matériels informatiques et vidéo.conforme à la norme NF C 15-100.- <u>Équipement électrique en triphasé en très basse tension de sécurité (T.B.T.S) :</u><ul style="list-style-type: none">Tension disponible sur bornes de sécurité (double puits) de couleurs différentes pour les trois phases et le conducteur de neutre.Puissance disponible 250 VA environ.Conforme à la Norme NF C 15-100.La production et la distribution de cette énergie est conforme à l'ensemble des textes relatifs à la protection des personnes contre les chocs électriques.- 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
4	<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.</p>	1
5	Rétroprojecteur, format 30 × 30 cm environ. Sur table support.	1
6	Table pour 2 élèves de 1,30 × 0,50 m environ.	18
7	Chaise.	37
8	Vestiaire mural à patères.	1
9	Ensemble de rangement composé d'armoires de laboratoire à portes coulissantes avec serrures de sûreté. Longueur totale de l'ordre de 4,80 m, profondeur 0,50 m sur 2 m environ de hauteur.	1
10	<p>Poste informatique multimédia dédié expérimentation, avec imprimante</p> <p>Avec une table informatique de 1,20 × 0,80 m environ, une table de 0,50 m × 0,80 m environ pour imprimante et un siège à roulettes.</p> <p>(Voir page 49 pour le descriptif des matériels informatiques).</p> <p>Camescope</p>	1
11	<p>Tableau électrique (pour mémoire).</p> <p>Couverture anti-feu et rince-œil (pour mémoire).</p>	1

3.2.1.4. Fiche signalétique du local

Effectif usuel : 36 élèves.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	90 m ² environ.
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 et/ou 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. Résistant aux solvants. Classement U4 P3 E3 C3.
Éclairage artificiel/Occultation	450 lux. Prévoir l'occultation de la salle.

Salle de Cours de Physique et de Chimie

Fluides	<p>. Eau froide sur la paillasse humide du professeur et sur la sorbonne.</p> <p>. Gaz sur la paillasse humide du professeur et sur la sorbonne.</p> <p>. Robinets d'isolement sur les circuits gaz et eau (Protection gaz et eau).</p> <p>. Circuit d'évacuation des eaux usées.</p> <p>Installations conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) de plomberie et de gaz.</p>
Alimentation électrique	<p><u>Équipement électrique en 230 V monophasé</u> (phase + neutre + protecteur équipotentiel). Régime de neutre TT.</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, sorbonne, matériel informatique, ...); - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires judicieusement réparties. <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Équipement électrique triphasé en très basse tension de sécurité</u> (3 P + N)</p> <p>Tension disponible sur la paillasse professeur par bornes de sécurité (double puits) de couleurs différentes pour les trois phases et le conducteur de neutre - Puissance disponible 250 VA.</p> <p>La production et la distribution de cette énergie est conforme à la Norme NF C 15-100 à l'ensemble des textes relatifs à la protection des personnes contre les chocs électriques.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Armoire électrique</u></p> <p>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 doit pouvoir être mise en fonctionnement ou non.</p> <p><u>Connectique</u></p> <p>Connectique adaptée permettant de relier entre eux le poste informatique du professeur et les différents périphériques (imprimante, téléviseur, magnétoscope, caméscope, ...).</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p>
Réseaux	<p>Prises pour relier le poste informatique du professeur aux réseaux télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier à 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 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 d'occultation de la salle doit permettre d'obtenir une obscurité complète.

Ces salles sont destinées à la réalisation, par les élèves, d'expériences de physique à l'exclusion de toutes celles qui nécessitent l'usage de l'eau. Neuf groupes de 2 élèves doivent pouvoir manipuler en même temps.

Les paillasse élèves sont des tables de grandes dimensions (minimum 2,50 m × 0,80 m) permettant l'installation de dispositifs tels que les circuits électroniques avec oscilloscopes (et ordinateurs) ou tels que les bancs de mesures optiques. Chaque paillasse peut éventuellement être munie, du côté opposé à l'utilisateur, d'un petit dossier protecteur, permettant notamment d'éviter les chutes d'appareils. Chaque paillasse doit être munie d'un ensemble de 6 prises 230 V + N + PE.

L'installation électrique doit comporter un bouton d'arrêt d'urgence coupant l'alimentation de l'ensemble des paillasse ainsi que des protections par disjoncteur différentiel qui permettent d'assurer la sécurité des personnes et des biens tout en autorisant le fonctionnement indépendant de chaque rangée de paillasse. Cette dernière contrainte est rendue nécessaire par l'utilisation des ordinateurs dont les données seraient perdues en cas de coupures intempestives.

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

La paillasse du professeur est identique à celle de la salle de cours.

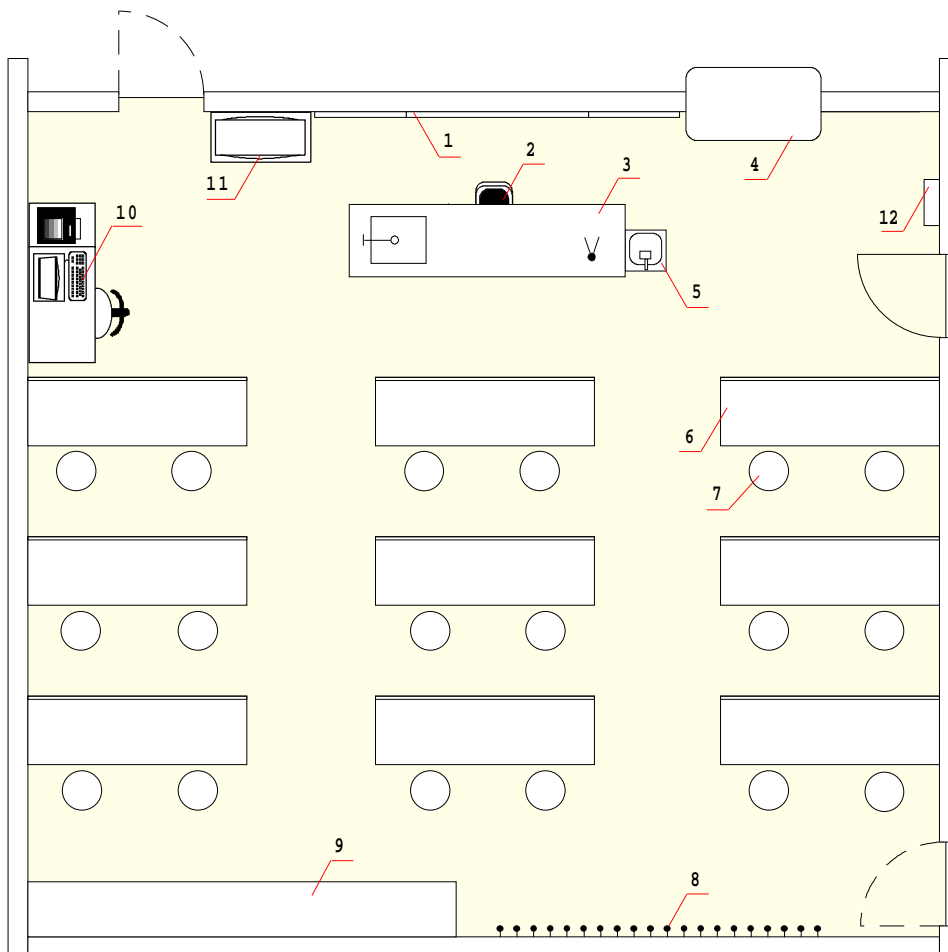
Une salle de travaux pratiques qui accueille 18 élèves a une superficie de l'ordre de 90 m².

Dans ces salles pourront être rangés des matériels encombrants et dont la proximité des paillasse est nécessaire (dynamomètres, appareils de mesures électriques, oscilloscopes, redresseurs, transformateurs et cordons électriques, ...). On pourra prévoir pour ces rangements des armoires ou des placards à portes coulissantes ou articulées.

Salle de Travaux Pratiques de Physique

3.2.2.2. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 92 m² (10 m × 9,2 m)



1	Tableau triptyque	8	Vestiaire mural à patères
2	Chaise	9	Ensemble de rangement
3	Paillasse pour professeur	10	Poste informatique dédié à l'expérimentation
4	Sorbonne fixe ventilée	11	Téléviseur/magnétoscope sur potence
5	Rétroprojecteur sur table support	12	Tableau électrique
6	Paillasse pour 2 élèves	13	
7	Tabouret	14	

Salle de Travaux Pratiques de Physique

3.2.2.3. Liste des équipements conseillés

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
1	<p>Tableau triptyque, face centrale d'environ 2 m × 1,20 m avec deux volets rabattables. Revêtement magnétique et vitrifié.</p> <p>Note : Ce tableau est surmonté d'un écran de projection de 1,80 m × 1,80 m environ et d'un système d'éclairage. L'écran à enroulement par ressort, est fixé au dessus de la moitié droite du tableau afin de pouvoir écrire sur l'autre moitié.</p>	1
2	Chaise pour le professeur.	
3	<p>Paillasse humide pour le professeur avec poste informatique multimédia intégré :</p> <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.- Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol.- Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants.- 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.- Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice double ou 2 nourrices simples).- Robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide.- 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. <p>- <u>Équipement électrique en 230 V monophasé :</u></p> <ul style="list-style-type: none">4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement ou en bandeau, à l'opposé de la cuve, pour usage général.4 prises de courant en à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement ou en bandeau à l'opposé de la cuve, pour alimenter les matériels informatiques et vidéo. <p>conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p>- <u>Équipement électrique en triphasé en très basse tension de sécurité (T.B.T.S.) :</u></p> <ul style="list-style-type: none">Tension disponible sur bornes de sécurité (double puits) de couleurs différentes pour les trois phases et le conducteur de neutre.Puissance disponible 250 VA environ.Conforme à la Norme NF C 15-100.La production et la distribution de cette énergie est conforme à l'ensemble des textes relatifs à la protection des personnes contre les chocs électriques. <p>- Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201 et à la norme NF C 15-100.</p>	1

Salle de Travaux Pratiques de Physique

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
4	<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.</p>	1
5	Rétroprojecteur, format 30 × 30 cm environ. Sur table support.	1
6	<p>Paillasse sèche pour 2 élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">- Plan de travail monté sur cadre-support rigide traité anticorrosion. Dimensions (L × l × h) 2,40 m × 0,75 m × 0,90 m environ.- Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol.- Plateau recouvert d'un revêtement résistant au feu et muni d'un petit dossier de 5 cm environ pour éviter la chute des petits matériels. <p>- <u>Équipement électrique en 230 V monophasé :</u> 6 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement pour usage général. Conforme à la norme NF C 15-100.</p> <ul style="list-style-type: none">- Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201.	9
7	Tabouret.	18
8	Vestiaire mural à patères.	1
9	Ensemble de rangement composé d'armoires de laboratoire à portes coulissantes avec serrures de sûreté. Longueur totale de l'ordre de 4,80 m, profondeur 0,50 m sur 2 m environ de hauteur.	1
10	<p>Poste informatique multimédia dédié expérimentation, avec imprimante</p> <p>Avec une table informatique de 1,20 × 0,80 m environ, une table de 0,50 m × 0,80 m environ pour imprimante et un siège à roulettes.</p> <p>(Voir page 49 pour le descriptif des matériels informatiques).</p>	1
11	Ensemble téléviseur avec magnétoscope intégré ou non, fixé sur potence ou socle mural. Avec encodeur pour répliquer l'image de l'écran de l'ordinateur.	1
12	Tableau électrique (pour mémoire).	1

Salle de Travaux Pratiques de Physique

3.2.2.4. Fiche signalétique du local

Effectif usuel : 36 élèves.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	90 m ² environ.
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 et/ou 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. Résistant aux solvants. Classement U4 P3 E3 C2.
Éclairage artificiel/Occultation	450 lux. Prévoir l'occultation de la salle (expériences d'optique).
Fluides	<ul style="list-style-type: none"> . Eau froide sur la paillasse humide du professeur et sur la sorbonne. . Gaz sur la paillasse humide du professeur et sur la sorbonne. . Robinets d'isolement sur les circuits gaz et eau (Protection gaz et eau). . Circuit d'évacuation des eaux usées. <p>Installations conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) de plomberie et de gaz.</p>
Alimentation électrique	<p><u>Équipement électrique en 230 V monophasé</u> (phase + neutre + protecteur équipotentiel). Régime de neutre TT.</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, paillasses sèches des élèves, sorbonne, matériel informatique, ...) ; - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires judicieusement réparties. <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Équipement électrique triphasé en très basse tension de sécurité</u> (3 P + N)</p> <p>Tension disponible sur la paillasse professeur par bornes de sécurité (double puits) de couleurs différentes pour les trois phases et le conducteur de neutre. Puissance disponible 250 VA.</p> <p>La production et la distribution de cette énergie est conforme à la Norme NF C 15-100 à l'ensemble des textes relatifs à la protection des personnes contre les chocs électriques.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Armoire électrique</u></p> <p>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 élève doit pouvoir être mise en fonctionnement de façon indépendante.</p>

Salle de Travaux Pratiques de Physique

Alimentation électrique (suite)	<u>Connectique</u> Connectique adaptée permettant de relier entre eux le poste informatique du professeur et les différents périphériques (imprimante, téléviseur, magnétoscope, camescope, ...) Installation conforme à la norme NF C 15-100.
Réseaux	Prises pour relier le poste informatique du professeur aux réseaux télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier à 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 les sciences physique-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) et 9 groupes de 2 élèves doivent pouvoir manipuler en même temps.

Aménagement

La paillasse professeur est identique à celle qui est prévue dans la salle de cours.

Les paillasses élèves sont dites humides : elles disposent en effet des arrivées de fluides (eau et gaz) et de celle de l'électricité. Elles sont de dimensions suffisantes (2,50 m × 0,75 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 émaillé. On évitera les carreaux "type 15 cm × 15 cm" et les juxtapositions d'éléments surtout si ceux-ci sont jointoyés par des rainures de silicone faciles à arracher.

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

Un évier de dimensions suffisantes (0,40 m × 0,30 m au minimum) recouvrable par un couvercle amovible est nécessaire. Cet évier gêne moins s'il est latéral.

Les prises d'eau et d'électricité seront éloignées le plus possible les unes des autres. Un disjoncteur différentiel par paillasse n'est pas indispensable ; un par salle peut suffire. On consultera les normes de sécurité. Dans la pratique, il paraît sage de disposer les prises électriques à un bout de la paillasse et l'arrivée de l'eau à l'autre. Une bonne solution est de placer les éviers côté couloir central, les prises électriques côté mur.

Si le gaz n'est pas mis à disposition : prévoir une prise électrique supplémentaire par paillasse et s'assurer que la puissance disponible est suffisante.

La présence 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.

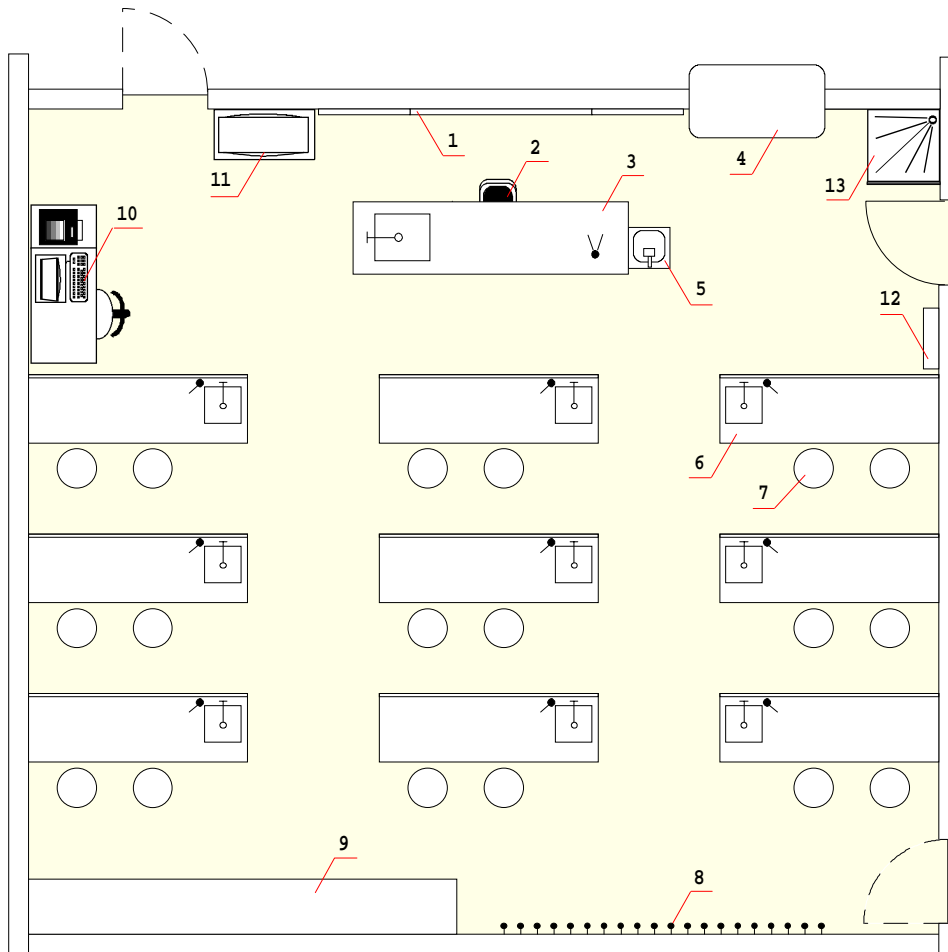
Une sorbonne fixe ventilée est indispensable dans ce type de salle. Si cela est possible, il est utile de penser à aménager un espace vide devant la sorbonne afin que les élèves puissent observer facilement la manipulation effectuée.

On apportera un soin particulier à la ventilation mécanique des salles de chimie.

Salle de Travaux Pratiques de Chimie

3.2.3.2. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 92 m² (10 m × 9,2 m)



1	Tableau triptyque	8	Vestiaire mural à patères
2	Chaise	9	Ensemble de rangement
3	Paillasse pour professeur	10	Poste informatique dédié à l'expérimentation
4	Sorbonne fixe ventilée	11	Téléviseur/magnétoscope sur potence
5	Rétroprojecteur sur table support	12	Tableau électrique
6	Paillasse humide pour 2 élèves	13	Douche
7	Tabouret	14	

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>
1	<p>Tableau triptyque, face centrale d'environ 2 m × 1,20 m avec deux volets rabattables. Revêtement magnétique et vitrifié.</p> <p>Note : Ce tableau est surmonté d'un écran de projection de 1,80 m × 1,80 m environ et d'un système d'éclairage. L'écran à enroulement par ressort, est fixé au dessus de la moitié droite du tableau afin de pouvoir écrire sur l'autre moitié.</p>	1
2	Chaise pour le professeur.	
3	<p>Paillasse humide pour le professeur avec poste informatique multimédia intégré :</p> <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. - Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol. - Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants. - 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. - Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice double ou 2 nourrices simples). - Robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide. - 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. - <u>Équipement électrique en 230 V monophasé :</u> <ul style="list-style-type: none"> 4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement ou en bandeau, à l'opposé de la cuve, pour usage général. 4 prises de courant en à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement ou en bandeau à l'opposé de la cuve, pour alimenter les matériels informatiques et vidéo. Conforme à la norme NF C 15 -100. - <u>Équipement électrique en triphasé en très basse tension de sécurité (T.B.T.S.) :</u> <ul style="list-style-type: none"> Tension disponible sur bornes de sécurité (double puits) de couleurs différentes pour les trois phases et le conducteur de neutre. Puissance disponible 250 VA environ. Conforme à la Norme NF C 15-100. La production et la distribution de cette énergie est conforme à l'ensemble des textes relatifs à la protection des personnes contre les chocs électriques. - Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201 et à la norme NF C 15-100. 	1
4	<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. Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF XP X 15-203, à la norme NF C 15-100 et au D.T.U. plomberie et gaz.</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.</p>	1

Salle de Travaux Pratiques de Chimie

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
5	Rétroprojecteur, format 30 × 30 cm environ. Sur table support.	1
6	Paillasse humide pour 2 élèves : - 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, pour éviter la chute du petit matériel, surmonté d'une vitre type "sécurité" de 30 cm environ de hauteur assurant la protection contre la projection de produits chimiques. - Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol. Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants (bleu de méthylène). - 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). - Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice simple). - Robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide. - 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. - <u>Équipement électrique en 230 V monophasé :</u> 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.	9
7	Tabouret.	18
8	Vestiaire mural à patères.	1
9	Ensemble de rangement composé d'armoires de laboratoire à portes coulissantes avec serrures de sûreté. Longueur totale de l'ordre de 4,80 m, profondeur 0,50 m sur 2 m environ de hauteur.	1
10	Poste informatique multimédia dédié expérimentation, avec imprimante Avec une table informatique de 1,20 × 0,80 m environ, une table de 0,50 m × 0,80 m environ pour imprimante et un siège à roulettes. (Voir page 49 pour le descriptif des matériels informatiques).	1
11	Ensemble téléviseur avec magnétoscope intégré ou non, fixé sur potence ou socle mural. Avec encodeur pour répliquer l'image de l'écran de l'ordinateur.	1
12	Tableau électrique (pour mémoire).	1
13	Douche alimentée en eau froide (pour mémoire).	1
	Rince-œil, commande au pied (pour mémoire).	1
	Couverture anti-feu (pour mémoire).	1

Salle de Travaux Pratiques de Chimie

3.2.2.4. Fiche signalétique du local

Effectif usuel : 36 élèves.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	90 m ² environ.
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 et/ou 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. Résistant aux solvants. Classement U4 P3 E3 C3.
Éclairage artificiel/Occultation	450 lux. Prévoir des rideaux pour occulter la salle.
Fluides	<ul style="list-style-type: none"> . Eau froide sur la paillasse humide du professeur, sur la sorbonne et sur les paillasses humides des élèves et sur la douche. . Gaz sur la paillasse humide du professeur, sur la sorbonne et sur les paillasses humides des élèves. . Robinets d'isolement sur les circuits gaz et eau (Protection gaz et eau). . Circuit d'évacuation des eaux usées. <p>Installations conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) de plomberie et de gaz.</p>
Alimentation électrique	<p><u>Équipement électrique en 230 V monophasé</u> (phase + neutre + protecteur équipotentiel). Régime de neutre TT.</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, paillasses sèches des élèves, sorbonne, matériel informatique, ...) ; - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires judicieusement réparties. <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Équipement électrique triphasé en très basse tension de sécurité (3 P + N)</u></p> <p>Tension disponible sur la paillasse professeur par bornes de sécurité (double puits) de couleurs différentes pour les trois phases et le conducteur de neutre. Puissance disponible 250 VA.</p> <p>La production et la distribution de cette énergie est conforme à la Norme NF C 15-100 à l'ensemble des textes relatifs à la protection des personnes contre les chocs électriques.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Armoire électrique</u></p> <p>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 élève doit pouvoir être mise en fonctionnement de façon indépendante.</p>

Salle de Travaux Pratiques de Chimie

Alimentation électrique (suite)	<u>Connectique</u> Connectique adaptée permettant de relier entre eux le poste informatique du professeur et les différents périphériques (imprimante, téléviseur, magnétoscope, caméscope, ...) Installation conforme à la norme NF C 15-100.
Réseaux	Prises pour relier le poste informatique du professeur aux réseaux télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier à 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 les sciences physique-chimie ne doit être enseignée dans ce local.	

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

3.2.4.1. Descriptif

Ce sont des salles de travaux pratiques de physique et de chimie dans lesquelles des paillasse supplémentaires sont prévues pour que les ordinateurs des élèves restent disponibles en permanence. Les paillasse doivent être disposées de telle sorte que l'utilisation des ordinateurs soit la plus aisée possible.

Ainsi il est possible de disposer les ordinateurs sur des paillasse latérales, c'est à dire contre les murs, cloisons ou fenêtres. Le professeur peut voir, d'un seul coup d'œil, l'ensemble des écrans des différents ordinateurs.

On prévoira un câblage permettant l'installation d'un réseau local (salle ou laboratoire de sciences physiques) ou l'intégration dans le réseau du lycée ainsi que des prises permettant la connexion des ordinateurs avec les réseaux télématique, informatique, vidéo, interne ou externe à l'établissement, en particulier à l'Internet.

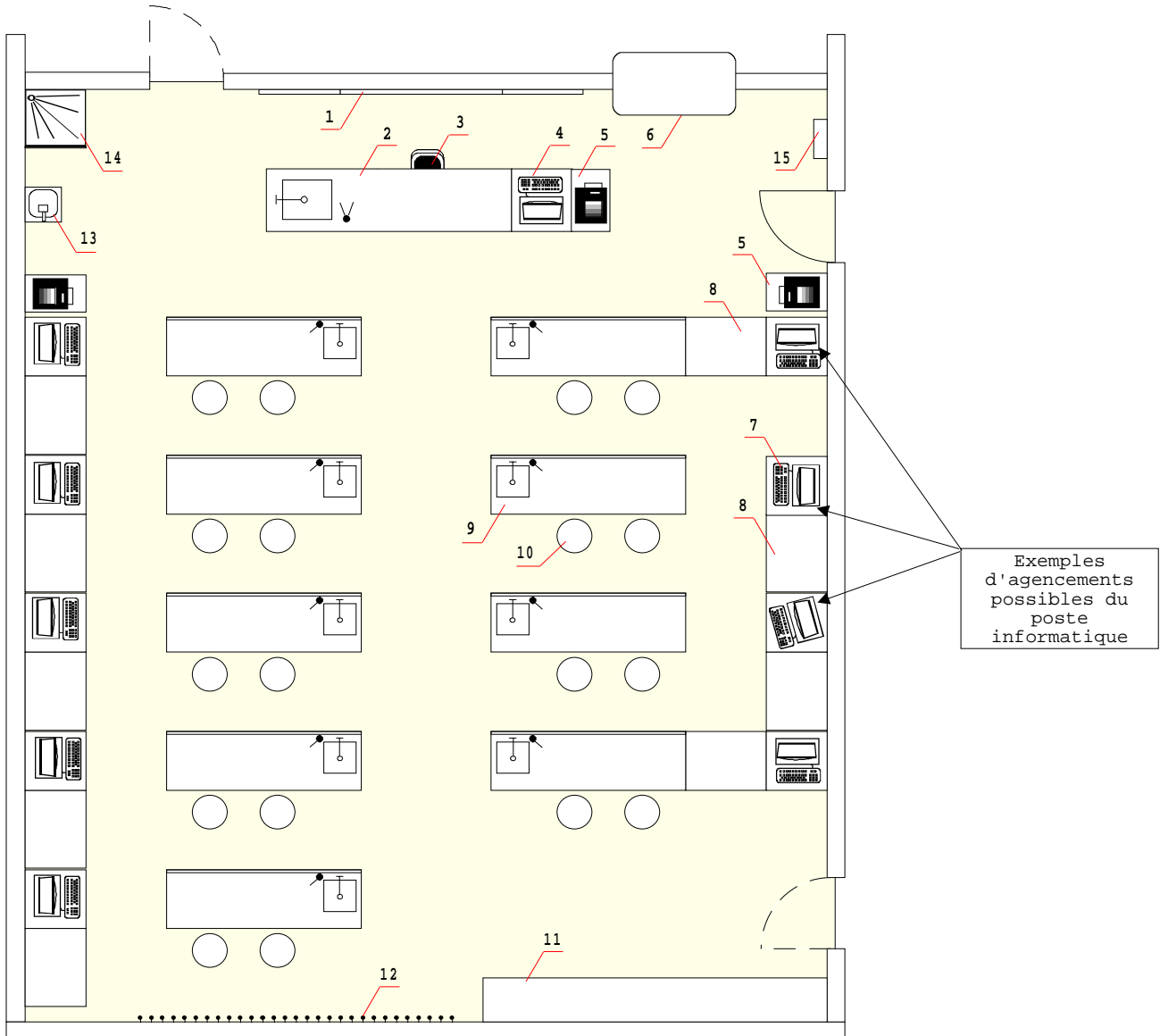
Note : Le nombre de salles de chaque type est déterminé par le nombre d'heures d'enseignement de sciences physiques dispensé dans l'établissement (pour le déterminer on se reportera aux horaires d'enseignement).

Lorsque l'horaire d'enseignement expérimental de l'établissement est très réduit, une seule salle de travaux pratiques peut être suffisante. On optera alors pour une salle de travaux pratiques assistés par ordinateur permettant les manipulations de physique et de chimie et l'utilisation de l'ordinateur par chaque groupe d'élèves.

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

3.2.4.2. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 120 m² (10 m × 12 m)



1	Tableau triptyque	9	Paillasse humide pour 2 élèves
2	Paillasse pour professeur	10	Tabouret
3	Chaise	11	Ensemble de rangement
4	Poste informatique dédié à l'expérimentation sur table ou intégré à la paillasse	12	Vestiaire mural à patères
5	Imprimante sur table support	13	Rétroprojecteur sur table support
6	Sorbonne fixe ventilée	14	Douche
7	Poste informatique pour 2 élèves	15	Tableau électrique
8	Table mobile	16	

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

3.2.4.3. Exemple d'aménagement

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
1	<p>Tableau triptyque, face centrale d'environ 2 m × 1,20 m avec deux volets rabattables. Revêtement magnétique et vitrifié.</p> <p>Note : Ce tableau est surmonté d'un écran de projection de 1,80 m × 1,80 m environ et d'un système d'éclairage. L'écran à enroulement par ressort, est fixé au dessus de la moitié droite du tableau afin de pouvoir écrire sur l'autre moitié.</p> <p>Paillasse humide pour le professeur :</p> <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. - Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol. - Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants. - 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. - Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice double ou 2 nourrices simples). - Robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide. - 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. - <u>Équipement électrique en 230 V monophasé :</u> <ul style="list-style-type: none"> 4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement ou en bandeau, à l'opposé de la cuve, pour usage général. 4 prises de courant en à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées sur boîte de raccordement ou en bandeau à l'opposé de la cuve, pour alimenter les matériels informatiques et vidéo. Conforme à la norme NF C 15 -100. - <u>Équipement électrique en triphasé en très basse tension de sécurité (T.B.T.S.) :</u> <ul style="list-style-type: none"> Tension disponible sur bornes de sécurité (double puits) de couleurs différentes pour les trois phases et le conducteur de neutre. Puissance disponible 250 VA environ. Conforme à la Norme NF C 15-100. La production et la distribution de cette énergie est conforme à l'ensemble des textes relatifs à la protection des personnes contre les chocs électriques. - Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201 et à la norme NF C 15-100. 	1
3	Chaise pour le professeur.	
4	<p>Poste informatique multimédia dédié expérimentation pour le professeur avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Table support de 0,75 m × 0,75 m environ. - Dispositif pour projeter l'image de l'écran de l'ordinateur sur l'écran intégré au tableau (tablette LCD). - Une imprimante sur table support (repère 5). <p>(Voir page 49 pour le descriptif des matériels informatiques).</p>	1

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

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
	Poste informatique multimédia dédié expérimentation pour le professeur (suite) Notes : Ce poste professeur peut être incorporé à la paillasse professeur aménagée en conséquence pour recevoir les matériels informatiques et vidéo : ordinateur, écran clavier, unité centrale, magnétoscope et l'ensemble de la connectique. Ce poste professeur est tête de réseau pour les ordinateurs élèves montés en réseau.	
5	Imprimante sur table support. Note : Deux imprimantes, avec répartiteur, sont réservées aux travaux des élèves.	3
6	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. Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF XP X 15-203, à la norme NF C 15-100 et au D.T.U. plomberie et gaz. 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
7	Poste informatique pour 2 élèves, dédié à l'expérimentation avec : Ordinateur multimédia sur table support de 0,75 m × 0,75 m environ. (Voir page 49 pour le descriptif des matériels informatiques). Note : Ces ordinateurs sont câblés en réseau sur le poste professeur tête de réseau.	9
8	Table mobile de 1 m × 0,75 m environ, destinée à être placée entre la paillasse humide et le poste informatique pour 2 élèves afin de constituer un plan de travail pour disposer les matériels d'expérimentation. Voir schéma de la salle montrant ces tables et aussi les différents agencements possibles des postes informatiques élèves.	9
9	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, pour éviter la chute des appareils, surmonté d'une vitre type "sécurité" assurant la protection contre la projection de produits chimiques.- Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol. Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants (bleu de méthylène). <ul style="list-style-type: none">- 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).- Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice simple).	9

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

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
	<p>Paillasse humide pour 2 élèves (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Robinetterie pour eau froide et siphon antiacide. - 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. - <u>Équipement électrique en 230 V monophasé :</u> <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. 	
10	Tabouret.	18
11	Ensemble de rangement composé d'armoires de laboratoire à portes coulissantes avec serrures de sûreté. Longueur totale de l'ordre de 4,20 m, profondeur 0,50m sur 2 m environ de hauteur.	1
12	Vestiaire mural à patères.	1
13	Rétroprojecteur, format 30 × 30 cm environ. Sur table support.	1
14	Douche alimentée en eau froide (pour mémoire).	1
15	Tableau électrique (pour mémoire).	1
	Rince-œil, commande au pied (pour mémoire).	1
	Couverture antifeu (pour mémoire).	1

3.2.4.4. Fiche signalétique du local

Effectif usuel : 18 élèves en séance de Travaux Pratiques.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	120 m ² environ.
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 et/ou 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 C3.

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

Éclairage artificiel/Occultation	Réglable : 300 et 450 lux. Prévoir l'occultation des fenêtres.
Fluides	Eau froide sur la paillasse humide du professeur, sur les paillasses humides des élèves, sur la sorbonne et sur la douche. Gaz sur la paillasse humide du professeur, sur la sorbonne 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	Équipement en 230 V monophasé (phase + neutre + protecteur équipotentiel). <u>Régime de neutre TT</u> : Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE : - réparties en fonction de l'implantation des matériels (paillasse professeur, paillasse humides des élèves, sorbonne, matériel informatique ...). - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaire(s) judicieusement répartie(s). Installation conforme à la norme NF C 15-100. Équipement électrique triphasé en très basse tension de sécurité (3 P + N) : Tension disponible sur la paillasse professeur par bornes de sécurité (double puits) de couleurs différentes pour les trois phases et le conducteur de neutre. Puissance disponible 250 VA. La production et la distribution de cette énergie est conforme à la Norme NF C 15-100 à l'ensemble des textes relatifs à la protection des personnes contre les chocs électriques. Installation conforme à la norme NF C 15-100. 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 de chaque rangée de postes informatiques et de chaque rangée de paillasses élève doit pouvoir être mise en fonctionnement de façon indépendante. Connectique : Connectique, câblage : à prévoir en fonction des choix retenus (poste informatique intégré à la paillasse professeur, ordinateurs en réseau).
Réseaux	Prises pour relier le poste informatique du professeur aux réseaux télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier à l'Internet. Les ordinateurs élèves sont câblés en réseau sur le poste professeur (serveur). Un interphone permet la liaison directe avec tous les 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 les sciences physique-chimie ne doit être enseignée dans ce local.	

3.3. LES LOCAUX TECHNIQUES

3.3.1. Descriptif des locaux

Ils sont implantés de plein pied avec les salles de T.P. auxquelles ils sont reliés par un Interphone.

- **Salle de collections pour la physique et la chimie**

Elle est située entre deux salles de travaux pratiques ou, dans les petits établissements, entre la salle de travaux pratiques mixte et une salle de cours. La salle de collection communique avec les salles d'enseignement par des portes qui permettent un passage aisé des chariots de matériel. Ce local a une superficie d'au moins 60 m² environ avec des circulations suffisantes pour le déplacement d'un chariot.

La partie physique comporte des placards en quantité suffisante pour ranger le matériel, et avec une profondeur adaptée au matériel.

La partie chimie, séparée de la partie physique, est équipée d'armoires fermant à clef, qui ne seront pas exposées au rayonnement direct du soleil. Un accès à la sorbonne équipant la salle de T.P. de chimie est prévu dans la salle de collection.

La salle de collection a pour annexe un petit local ventilé, fermant à clé, dans lequel on range les produits dangereux. En fonction des quantités de produit stockés, il convient ou non de prévoir une rétention des liquides au sol, et des facilités d'accès pour la manipulation et l'évacuation des fûts de déchets.

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.

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.

- **Salle de préparation et d'entretien - nettoyage du matériel**

Cette salle, d'une superficie de 45 m² environ est équipée d'une paillasse identique à celle du professeur située dans les salles de T.P. La circulation autour de celle-ci est largement dimensionnée de façon à permettre l'installation de manipulations à la fois sur la paillasse et sur les chariots, pour favoriser le transfert des matériels.

- **Salle de préparation et d'entretien - nettoyage du matériel (suite)**

La salle de préparation comporte une sorbonne commune avec la salle de T.P. de chimie. Les éléments de sécurité doivent être facilement accessibles depuis les salles de travaux pratiques (ventilation renforcée, éclairage naturel indispensable, douche de sécurité, rince œil, couverture anti-feu, téléphone, etc. ...)

Une partie de la salle est réservée au lavage de la verrerie (grand évier profond, avec égouttoirs, alimentation en eau chaude, etc. ...) et un rangement des fûts de récupération des produits usagés toxiques.

La salle est équipée d'un ordinateur, avec une imprimante, des interfaces spécifiques aux expérimentations et un accès au réseau informatique de l'établissement.

Une partie de la salle sert d'atelier de réparation. Elle comporte des outils de base, des machines électriques et un plan de travail robuste (étau, fer à souder, perceuse avec support, tournevis électrique etc. ...)

Dans les établissements de petite taille il est possible de regrouper la salle de collection et la salle de préparation et d'entretien, dans un local plus grand que celui prévu pour chaque salle séparée.

- **Salle de travail et de documentation scientifique**

Cette salle est commune aux professeurs et aux agents de laboratoire. Elle leur sert de vestiaire, de bibliothèque et de bureau.

On y trouve des tables de travail, des armoires individuelles, un panneau d'affichage, un poste téléphonique interne, un ordinateur relié au réseau téléphonique et une imprimante.

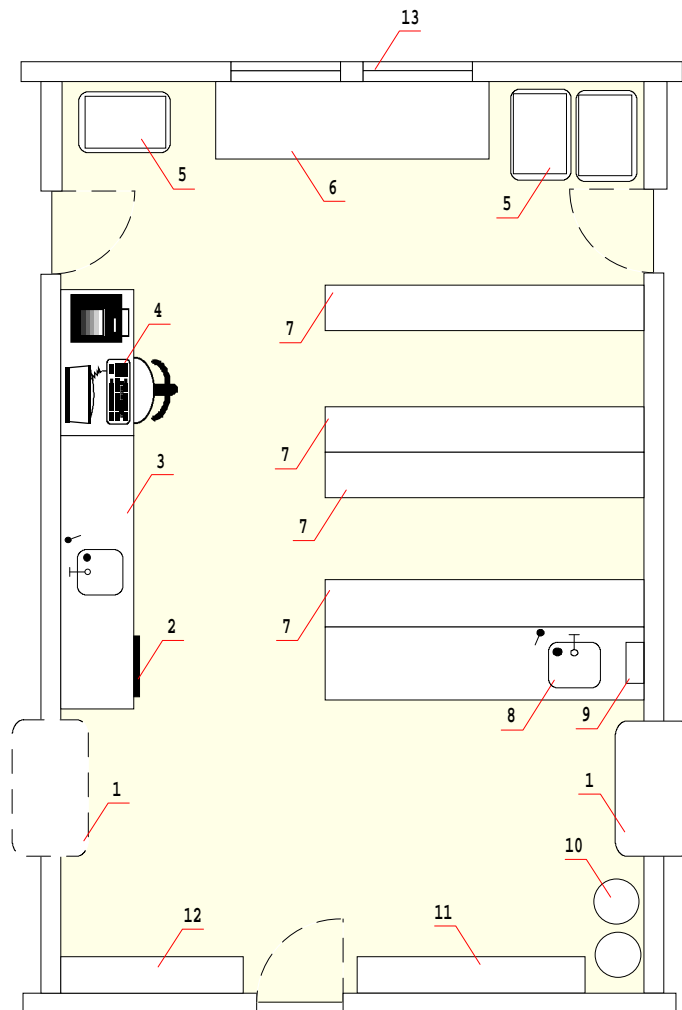
- **Distribution du gaz**

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 Collections de Physique et de Chimie - Préparation - Entretien - Lavage -

3.3.2.1. Exemple d'aménagement de la salle dans le cas d'un bloc scientifique avec une seule salle de T.P. *

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



NOMENCLATURE GÉNÉRALE *

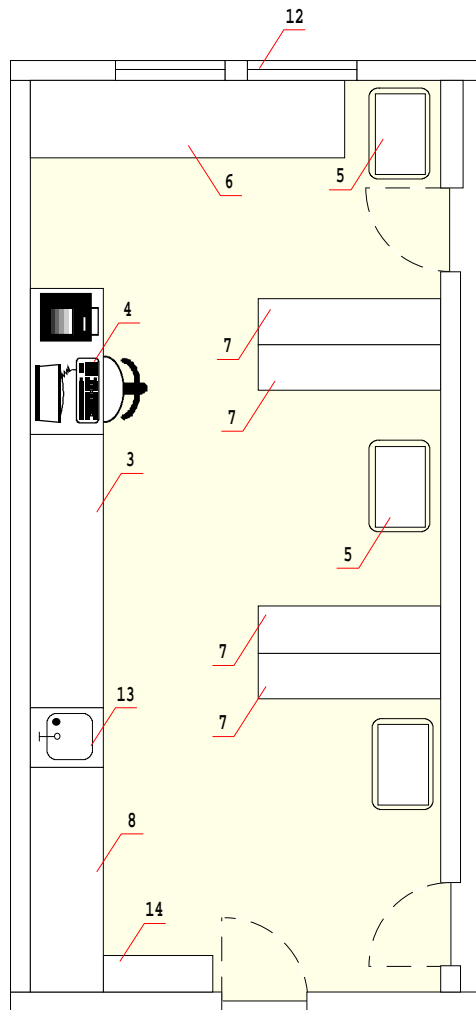
1	1 ou 2 sorbonnes fixes ventilées (selon l'implantation)	8	Paillasse humide 3,50 m × 0,80 m - cuve à droite
2	Lave vaisselle intégré à la paillasse	9	Déminéralisateur
3	Paillasse humide 3 m × 0,80 m - cuve centrale	10	2 fûts de récupération des produits chimiques
4	Poste informatique - expérimentation 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	

* Pour les établissements n'ayant qu'une salle de TP, la salle de collections est commune pour la physique et la chimie. Dans les établissements plus importants, il est recommandé de prévoir une salle de collection de physique et une seconde pour la chimie avec des équipements en similitude avec cette nomenclature générale. Voir propositions d'agencements de ces deux salles de collection en pages suivantes.

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

3.3.3.1. Exemple d'aménagement de la salle dans le cas d'un bloc scientifique avec deux salles de T.P.

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



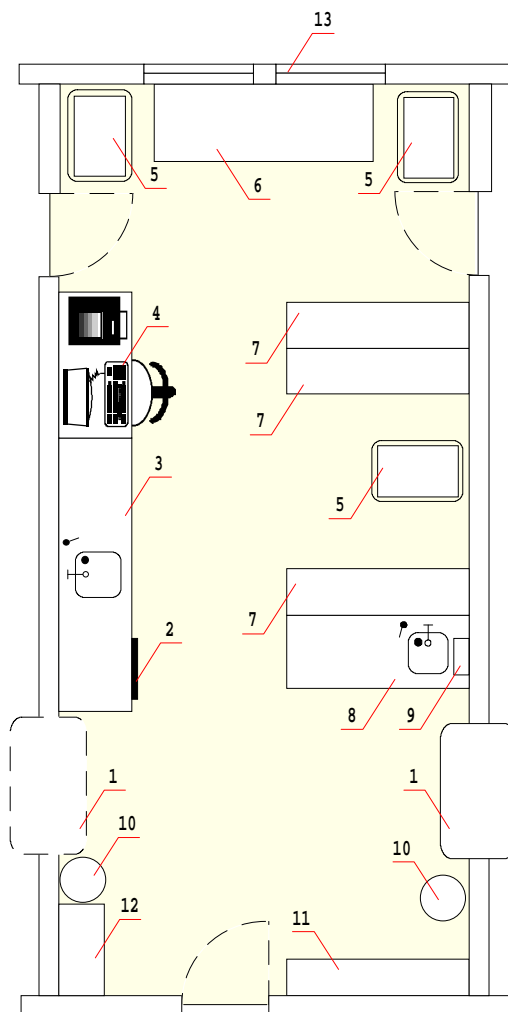
NOMENCLATURE

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 alimenté en eau froide et en eau chaude
7	Armoires de rangement de physique 2 m × 0,50 m	14	Placard bas de rangement

**3.3.4. Salle de Collections de Chimie
 - Préparation - Lavage - Entretien chimie -**

3.3.4.1. Exemple d'aménagement de la salle dans le cas d'un bloc scientifique avec deux salles de T.P.

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



NOMENCLATURE

1	1 ou 2 sorbonnes fixes ventilées (selon 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	

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

3.3.5.1. 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.

3.3.5.2. Fiche signalétique commune aux diverses salles

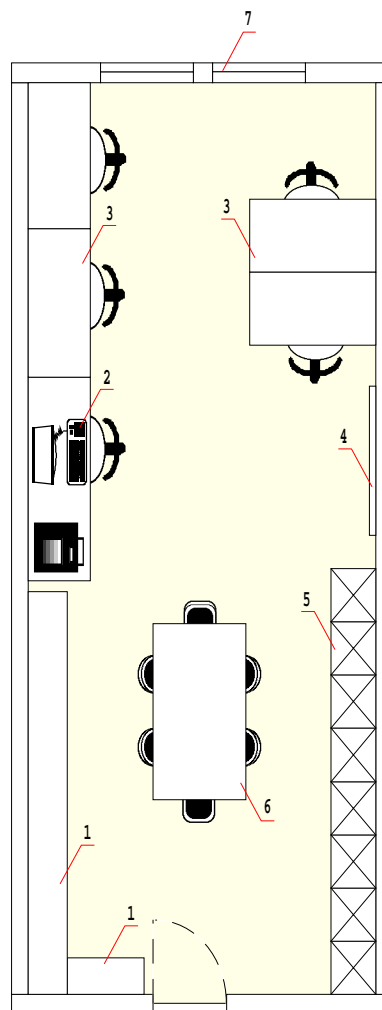
	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surfaces	Se reporter aux schémas des salles.
Hauteur sous plafond	3 m environ.
Accès	1 porte (0,93 m × 2,04 m).
Relation de communication	Selon configuration : une porte simple de 0,93 m × 2,04 m donnant sur une salle de cours de physique-chimie ou sur une salle 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 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> <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 (paillasses, poste informatique, ...) - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires. <p>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 antidéflagrante (ADF) et conforme à la norme NF C 15-100.</p>
Réseaux	<p>Prises permettant l'interconnexion des ordinateurs avec les réseaux télématique, informatique et vidéo, interne et externe à l'établissement, en particulier à l'Internet. Une prise téléphonique et un poste téléphonique sont obligatoires.</p> <p>Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux du bloc scientifique.</p>
Ventilation/extraction	Les salles sont ventilées naturellement de préférence ou mécaniquement si nécessaire pour certaines. Circuit d'extraction pour la ou les sorbonnes.
Protections	Anti-effraction + alarme.
OBSERVATION : L'accès de ce local doit être interdit aux élèves.	

3.3.6. 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, ...).

3.3.6.1. 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

3.3.6.2. Liste des équipements conseillés

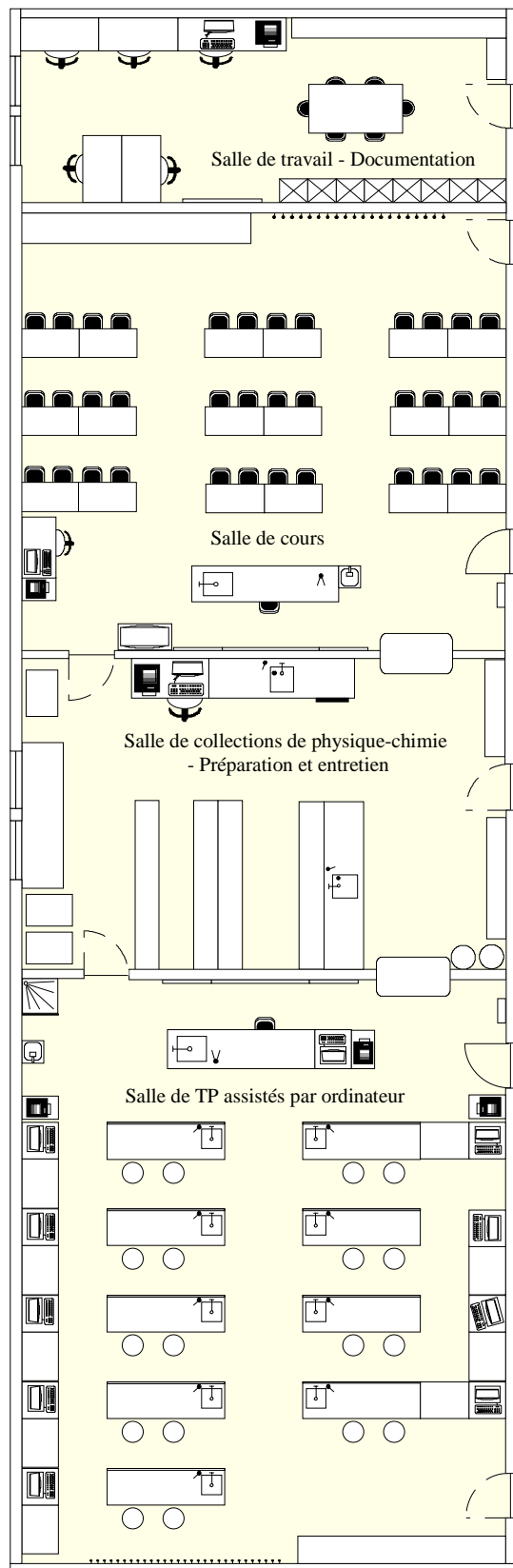
Pour ce local la liste des équipements n'est pas détaillée, se reporter à la description générale de la salle et à la nomenclature générale de la page précédente.

3.4.6.3. 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	Prises pour relier le poste informatique aux réseaux télématique, informatique et vidéo, interne et externe à l'établissement et en particulier à 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 sciences physique-chimie.	

3.4. BLOC SCIENTIFIQUE de PHYSIQUE-CHIMIE

3.4.1. Exemple de plan de masse cas d'une seule salle de T.P.



PLAN DE MASSE

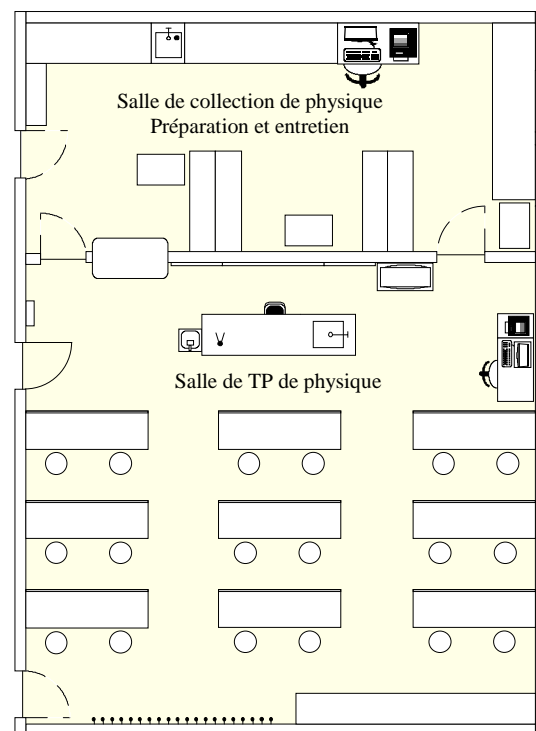
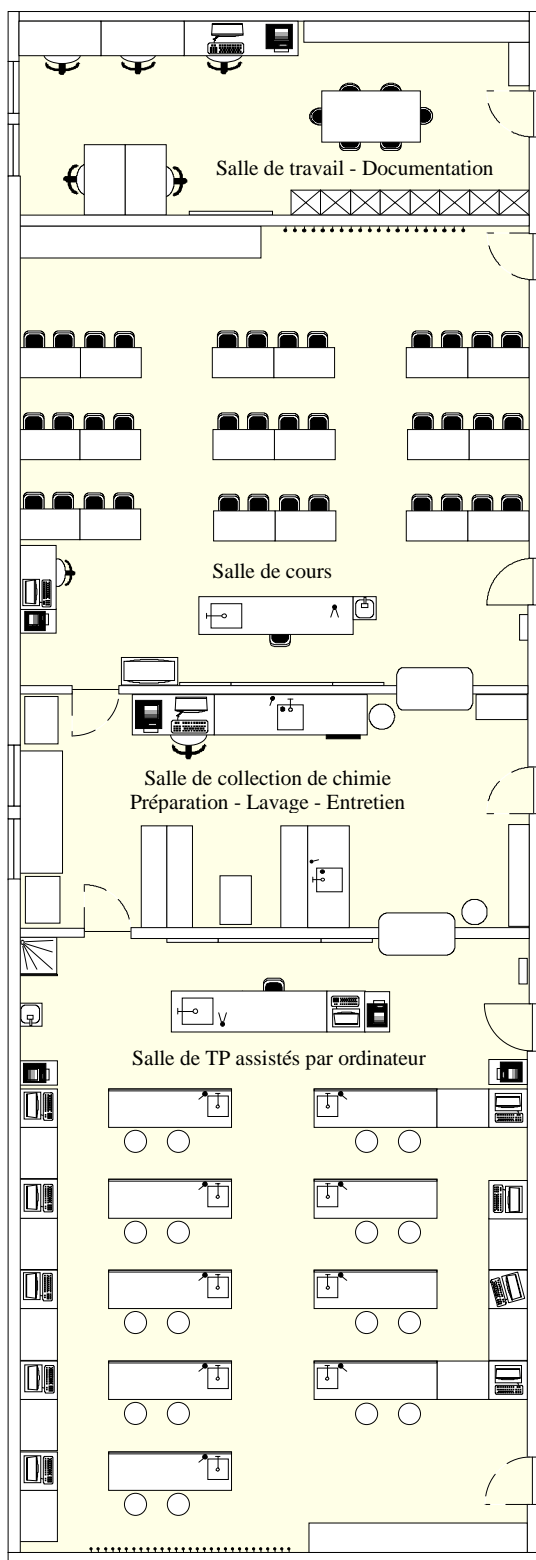
Bloc scientifique comprenant :

- 1 Salle de cours de physique-chimie
- 1 Salle de TP assistés par ordinateur
- 1 Salle de collections de physique-chimie - Préparation et entretien-nettoyage
- 1 Salle de travail - Documentation scientifique

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 38.

BLOC SCIENTIFIQUE de PHYSIQUE-CHIMIE

3.4.2. Exemple de plan de masse cas deux salles de T.P.



PLAN DE MASSE

Bloc scientifique comprenant :

- 1 Salle de cours de physique-chimie
- 1 Salle de TP assistés par ordinateur
- 1 Salle de TP de physique
- 1 Salle de travail - Documentation scientifique
- 1 salle de collection de chimie - Préparation - Lavage - Entretien
- 1 salle de collection de physique - Préparation et entretien du matériel

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 38.

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

Ce dernier chapitre du guide mentionne :

- Les caractéristiques des matériels informatiques à la date de parution du guide.
- Les matériels scientifiques pour les baccalauréats professionnels - Formation méthodologique de base et unités spécifiques.
- Le regroupement des CAP et des BEP par secteurs.
- Les matériels scientifiques pour les CAP, BEP, Mentions complémentaires et BEP.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.1. MATÉRIELS INFORMATIQUES

4.1.1. Caractéristiques "Standard du marché"

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
<p>Ordinateur multimédia - Poste professeur La configuration recommandé est la configuration dite « standard du marché » à la date d'acquisition du matériel. A titre d'information, à la date d'élaboration du guide (Mai 1998) on peut considérer comme standard du marché :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processeur 230 MHz ou plus - Disque dur de 2 Go - RAM : 16 Mo - Mémoire cache : 256 ko - 1 lecteur de 3"1/2 - 3 slots d'extension libres - Écran 15" - Lecteur de cédérom (vitesse × 24) - Logiciels : tableur et traitement de texte de la dernière version en cours. • Modem et ses logiciels d'exploitation. • Interface d'acquisition de mesure + capteurs adaptés à l'interface et aux logiciels utilisés (plusieurs entrées analogiques et deux sorties analogiques au moins). • Dispositif pour afficher l'image de l'écran du l'ordinateur sur celui du téléviseur (encodeur) ou pour la projeter sur un écran visible de toute la classe (tablette LCD, ...). • Imprimante à jet d'encre couleur fonctionnant avec deux cartouches simultanément : noire et couleurs. 	1 poste par salle
<p>Ordinateur multimédia dédié à l'expérimentation - Poste pour 2 élèves en salle de T.P. Assistés par Ordinateur (TPAO) ou <u>poste d'expérimentation</u> en salle de collections/préparation) La configuration recommandé est la configuration dite « standard du marché » à la date d'acquisition du matériel. A titre d'information, à la date d'élaboration du guide (Mai 1998) on peut considérer comme standard du marché :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processeur 230 MHz ou plus - Disque dur de 2 Go - RAM : 16 Mo - Mémoire cache : 256 ko - 1 lecteur de 3"1/2 - 3 slots d'extension libres - Écran 15" - Lecteur de cédérom (vitesse × 24) - Logiciels : tableur et traitement de texte de la dernière version en cours. • Interface d'acquisition de mesure + capteurs adaptés à l'interface et aux logiciels utilisés (plusieurs entrées analogiques et deux sorties analogiques au moins). <p>• Imprimante à jet d'encre couleur fonctionnant avec deux cartouches simultanément : noire et couleurs.</p>	1 pour 2 élèves en salle de TPAO <hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/> 1 par salle de collections/ préparation 1 par rangée en salle de TPAO 1 par salle de collections - préparation
<p>Ordinateur multimédia - Pour la salle de documentation scientifique La configuration recommandé est la configuration dite « standard du marché » à la date d'acquisition du matériel. A titre d'information, à la date d'élaboration du guide (Mai 1998) on peut considérer comme standard du marché :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processeur 230 MHz ou plus - Disque dur de 2 Go - RAM : 16 Mo - Mémoire cache : 256 ko - 1 lecteur de 3"1/2 - 3 slots d'extension libres - Écran 15" - Lecteur de cédérom (vitesse × 24) - Logiciels : tableur et traitement de texte de la dernière version en cours. • Imprimante à jet d'encre couleur fonctionnant avec deux cartouches simultanément : noire et couleurs. 	1 en salle de travail et de documentation scientifique

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2. BACCALAURÉATS PROFESSIONNELS

4.2.1. Programmes - Matériels - Partages des ressources

Les indications suivantes concernent les sections de baccalauréats professionnels . Elles pourront également être exploitées pour les sections de brevets professionnels.

Les programmes d'enseignement des baccalauréats professionnels sont constitués :

- **par la formation méthodologique de base**, commune à tous les baccalauréats professionnels,
- **et par des unités spécifiques** propres à chacun d'eux. La nature des unités spécifiques est précisée dans l'arrêté de création de chaque baccalauréat professionnel.

En conséquence, l'équipement nécessaire à l'enseignement des sciences physiques d'un baccalauréat professionnel donné comporte :

- **l'ensemble des matériels de la formation méthodologique de base**
- **et le matériel propre aux unités spécifiques dont il est constitué.**

S'il existe plusieurs spécialités de baccalauréat professionnel dans l'établissement, l'équipement à prévoir est, en nature, celui de la formation méthodologique de base et de l'ensemble des unités spécifiques des baccalauréats professionnels implantés dans l'établissement.

Pour les quantités, on tiendra compte du fait qu'un même matériel peut être commun à la formation méthodologique de base, aux unités spécifiques et plus généralement aux différents enseignements de physique et de chimie dispensés dans l'établissement.

Dans le cas où des formations de différentes natures sont dispensées dans l'établissement, on veillera à une utilisation rationnelle des locaux et des 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.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.2. FORMATION MÉTHODOLOGIQUE de BASE - Liste recommandée pour l'équipement de 9 postes de travail

4.2.2.1. ÉLECTRICITÉ (I et II)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Alimentation réglable pour T.P. 6/12/24 V Sorties alternatives : 6 et 12 V sous 10 A. Sorties continues : 6 V et 12 V sous 10 A et 24 V sous 5 A. Protection des sorties : par disjonction électronique de préférence.	9
Oscilloscope 2 voies - 20 MHz - 5 mV à 20 V/division . Avec connectique.	9
Générateur de fonctions (GBF) 1 Hz à 1 MHz. Avec amplificateur BF incorporé.	9
Multimètre numérique, ou ampèremètre + voltmètre.	18 ou 9 + 9
Rhéostat, 10 Ω - 5 A ou équivalent, équipé de bornes de sécurité.	2 ou 3
Rhéostat, 100 Ω - 2 A ou équivalent, équipé de bornes de sécurité.	9
Rhéostat, 1000 Ω - 0,5 A ou équivalent, équipé de bornes de sécurité.	2 ou 3
Lot 10 cordons de sécurité double puits avec fiches bananes de sécurité mâle-mâle de 4 mm de \varnothing à reprise arrière, fourreau non rétractable - longueur : 0,50 m.	9
Lot 10 cordons de sécurité double puits avec fiches bananes de sécurité mâle-mâle de 4 mm de \varnothing à reprise arrière, fourreau non rétractable - longueur : 1 m.	9
Lot de dipôles (résistances, lampes T.B.T.S. avec support adapté, diodes, thermistance, photorésistance, varistance, petit moteur...)	9
Lot d'interrupteurs sur socle pour montages divers.	9

4.2.2.2. MÉCANIQUE

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Dynamomètre type, peson ou hélicoïdal monté sur aimant.	9 à 18
Support magnétique pour dynamomètres ci-dessus.	9
Boîte de masses à crochets. Série de 11 masses totalisant 500 g.	9
Support universel avec tiges, poulie et noix de serrage pour fixation diverses.	9
Plan incliné statique : Appareil permettant de mesurer les forces appliquées à un solide en équilibre sur un plan incliné.	9
Appareil pour l'étude des forces concourantes et parallèles.	9
Appareil pour l'étude des moments de forces appliquées à un solide.	9
Ensemble pour l'étude simple du frottement composé principalement d'un support et de solides recouverts de matériaux ayant des coefficients de frottement très différents.	9

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.2.3. ACOUSTIQUE

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Diapason à branches.	9
Microphone et cordon adaptateur micro-oscilloscope.	9
Haut-parleur.	9
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 informatique des mesures.	2

4.2.2.4. OPTIQUE

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Appareil pour l'étude de la réflexion et de la réfraction de la lumière - source lumineuse alimentée en très basse tension - Avec accessoires.	9
laser (modèle classique ou diode laser) + fibre optique.	1

4.2.2.5. CHIMIE

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Bécher de forme basse de 100 mL en verre borosilicaté.	9
Bécher de forme haute de 100 mL en verre borosilicaté.	9
Bécher de forme basse de 250 mL en verre borosilicaté.	9
Bécher de forme basse de 400 mL en verre borosilicaté.	9
Fiole jaugée de 50 mL en verre ordinaire.	1
Fiole jaugée de 100 mL en verre ordinaire.	18
Fiole jaugée de 1000 mL en verre ordinaire.	9
Eprouvette graduée de 25 mL en verre ordinaire, TPX ou polypropylène.	18
Eprouvette graduée de 100 mL en verre ordinaire, TPX ou polypropylène.	9
Pipette graduée 2 mL en verre ordinaire.	1
Pipette jaugée 10 mL en verre ordinaire.	9
Pipette jaugée 20 mL en verre ordinaire.	9
Dispositif d'aspiration pour pipette (poire d'aspiration ou équivalent).	9
Cristalliseur de 1000 mL en verre ordinaire.	9
Burette pour dosage au 1/10 de mL avec entonnoir et robinet, 25 mL de capacité. Avec support de burette.	9
Lot de 20 tubes à essai de 20 mL en verre borosilicaté - avec portoir et 2 pinces pour tubes à essai.	9

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.2.5. CHIMIE (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
pH-mètre de table Gamme de mesure : 0 à 14 unités pH. Précision : $\pm 0,02$ unité pH. Avec électrodes combinées ou séparées et support adapté pour électrodes.	1
pH-mètre de poche (à pile). Précision : $\pm 0,1$ unité pH. Avec électrode incorporée.	9
Agitateur magnétique non chauffant avec barreau aimanté recouvert de téflon. Capacité : 500 mL au moins.	9
Balance électronique. Portée : 600 g . Précision : 0,1 g.	1
Pissette de 250 mL.	9
Spatule.	9
Thermomètre - 10 °C à + 110 °C.	9
Bec Bunsen avec robinet et veilleuse ou tout autre dispositif à point chaud.	9
Entonnoir.	9
Flacon compte-gouttes.	9
Papier pH.	9
Lunettes de protection.	20 minimum

4.2.2.6. PRODUITS CHIMIQUES de PREMIÈRE UTILITÉ **(Formation méthodologique de base)**

Solutions tampon pH 4, pH 7 et pH 9.
Acide chlorhydrique concentré (et/ou doses à diluer prêtes à l'emploi).
Hydroxyde de sodium (soude) en pastilles (et doses à diluer)
Acide éthanoïque (acide acétique).
Indicateurs colorés (phénolphtaléine, bleu de bromothymol, hélianthine).
Papier filtre.
Papier Joseph.
Sulfate de cuivre.
Permanganate de potassium.
Chlorure de sodium.
Diode.
Iodure de potassium.
Nitrate de plomb.
Thiosulfate de sodium pentahydraté.
Heptane.
Ethanol.
Acétone.
Dichlorométhane.
Cyclohexane.
EDTA.
Noir ériochrome T.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3. UNITÉS SPÉCIFIQUES - Liste recommandée pour l'équipement de 9 postes de travail

4.2.3.1. Unités spécifiques : Électricité

<u>E1 : Régime sinusoïdal</u>	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
<p>Bobine à induction 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 Ω 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 \varnothing.</p>	9
<p>Boîte de condensateurs Boîte de six capacités de valeurs : 0,5 - 1 - 2 - 2 - 5 et 5 μF. Précision : 1 % de la valeur nominale. Tension de service : 350 V continu. Une série de cavaliers de sécurité ou autre dispositif analogue permet l'association des condensateurs en série et en parallèle. Raccordement par bornes de sécurité de 4 mm de \varnothing.</p>	9
<u>E2 : Transport et sécurité</u>	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Maquette didactique présentant les rôles respectifs du disjoncteur différentiel et de la prise de terre.	1
Maquette présentant le transport de l'énergie électrique.	1
<u>E3 : Puissance électrique</u>	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
<p>Wattmètre Wattmètre permettant les mesures de puissance en continu et en alternatif monophasé. <u>Calibres</u> . en tension : 60 - 120 - 230 et 480 V au moins, . en intensité : 1 A au moins. Précision en continu et en alternatif : ± 1 %. Douilles de sécurité pour la tension et l'intensité.</p>	9
<u>E4 : Électromagnétisme</u>	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Teslamètre avec sonde à effet Hall.	2
Barreau en ticonal Section de l'ordre de 10 x 20 mm et une longueur de 100 mm environ.	9
Aiguilles aimantées sur pivot (lot de 6) Pole nord fléché de préférence.	9
Solénoïde Solénoïde long avec sorties intermédiaires.	9

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3.1. Unités spécifiques : Électricité (suite)

E4 : Électromagnétisme (suite)	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Solénoïde projetable Intensité admissible : 10 A.	9
Ensemble Loi de Laplace Appareil pour l'étude de l'action d'un champ magnétique sur une portion de circuit parcouru par un courant. Ensemble comprenant : un fil vertical, un rail de Laplace avec un axe cylindrique, une roue de Barlow. Prévoir un aimant en U pour créer le champ magnétique.	9
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.	9
Appareil permettant de montrer la production d'une f.e.m. alternative induite par un champ magnétique tournant.	1

E5 : Moteurs électriques	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Moteurs expérimentaux très basse tension (TBT) de démonstration	1
Tachymètre électronique • Mesure de vitesse de rotation sans contact. • 100 000 points de mesure.	1
Moteur électrique Moteur démontable, mécanisme visible. Tension : de l'ordre de 4 à 12 V.	9

E6 : Électronique	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Alimentation pour circuits électroniques Tension de sortie : ± 15 V avec point milieu. Intensité : 500 mA minimum. Protection électronique des sorties.	9
Amplificateur opérationnel sur socle. Type μ A 741.	9
Condensateur de filtrage 2 200 μ F.	9
Diode de redressement sur socle Type 1N4002 ou similaire. Intensité maximum : 1 A. Tension inverse : de l'ordre de 100 V environ.	9
Pont redresseur sur socle. Intensité maximum : 1 A.	9
Bobine d'induction 100 mH sur socle.	9
Platine de montage pour composants ci-dessus.	9

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3.1. Unités spécifiques : Électricité (suite)

<u>E7 : Transducteurs</u>	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Potentiomètre circulaire sur socle.	9
Teslamètre avec sonde à effet Hall.	9
Sonde à thermistance sur support.	9
Sonde à thermocouple.	9
Thermistance à coefficient de température négatif (CTN).	9
Photopile sur socle.	9
Photodiode sur socle.	9
Photorésistance LDR sur socle.	9
Phototransistor sur socle.	9

4.2.3.2. Unités spécifiques : Mécanique

<u>M1 : Cinématique</u>	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Appareil pour l'étude de la chute libre non informatisé.	1
Banc à coussin d'air non informatisé.	1
Note : Pour ces deux appareils non informatisés prévoir : un chronomètre électronique au 1/1000^{ème} de seconde pour la mesure des temps. Le déclenchement et arrêt du comptage sur les fronts positifs et négatifs est nécessaire.	
Le choix de ces 2 appareils peut se porter vers des modèles informatisés comprenant :	
- une console et une carte d'acquisition de mesures, - un appareil pour l'étude de la chute libre informatisé, - un banc à coussin d'air informatisé.	
Jeu d'éléments d'engrenages.	9

<u>M2 : Dynamique</u>	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Banc à coussin d'air non informatisé.	1
Note : Pour cet appareil non informatisé prévoir : un chronomètre électronique au 1/1000^{ème} de seconde pour la mesure des temps. Le déclenchement et l'arrêt du comptage sur les fronts positifs ou négatifs est nécessaire.	
Le choix de cet appareil peut se porter vers un modèle informatisé comprenant :	
- une console et une carte d'acquisition de mesure, - un banc à coussin d'air informatisé.	
Appareil pour l'étude de la dynamique de rotation + un chronomètre électronique au 1/1000 ^{ème} de seconde.	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3.2. Unités spécifiques : Mécanique (suite)

M3 : Énergie mécanique	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Appareil pour l'étude de la chute libre non informatisé.	1
Banc à coussin d'air non informatisé.	1
Note : Pour ces deux appareils non informatisés prévoir : un chronomètre électronique au 1/1000^{ème} de seconde pour la mesure des temps. Le déclenchement et l'arrêt du comptage sur les fronts positifs et négatifs est nécessaire.	
Le choix de ces 2 appareils peut se porter vers des modèles informatisés comprenant :	
- une console et une carte d'acquisition de mesure, - un appareil pour l'étude de la chute libre informatisé, - un banc à coussin d'air informatisé.	
Volant pour l'étude de la transformation de l'énergie potentielle en énergie cinétique.	1

M4 : Statique des fluides	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Manoscope à membrane élastique, avec manomètre à liquide pour estimer la pression dans un liquide.	9
Maquette simple montrant le principe de la presse hydraulique.	1
Manomètre métallique - 0 à 3 ou 5 bars.	1
Flacon à deux ouvertures. Capacité de l'ordre de 500 mL.	1

M5 : Fluides en mouvement	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Tube de Venturi avec prises pour mesurer les pressions statiques le long du tube lors de l'écoulement.	1
Manoscope multiple pour mesurer les pressions statiques le long du tube de Venturi ci-dessus.	1
Séchoir électrique pour créer un écoulement dans le tube de Venturi. Le choix de ce séchoir doit se porter vers un modèle comportant un commutateur pour air chaud/ air froid.	1
Tube de Pitot pour la mesure de la pression totale dans les flux d'air.	1

M7 : Vibrations	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Vibreux de Melde. Alimentation en 220 V.	1
Appareil pour l'étude des oscillations forcées Composé d'un pendule pesant exciteur et d'un pendule pesant résonateur. L'excitation est sinusoïdale.	1
Stroboscope électronique Pour l'étude des phénomènes vibratoires et de mouvements périodiques compris entre 2 et 150 Hz environ.	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3.2. Unités spécifiques : Mécanique (suite)

M8 : Ondes	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Fil de caoutchouc pour l'étude de la propagation des ondes. 10 m environ de longueur.	1
Ressort hélicoïdal, pour l'étude de la propagation d'un ébranlement Diamètre de l'ordre de 70 mm. Allongement maximum de l'ordre de 2,5 m.	1
Ressort hélicoïdal pour l'étude des ondes stationnaires.	1
Cloche à vide avec pompe. Modèle simple.	1
Cuve à ondes pour l'étude des ondes planes et cylindriques à la surface d'un liquide : propagation, réflexion, réfraction, interférences, diffraction. Projection des phénomènes par éclairage stroboscopique sur un dépoli situé en façade.	1

4.2.3.3. Unité spécifique : Acoustique

A1 : Étude des sons	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Banc à ultrasons Ensemble permettant d'étudier la propagation, la réflexion, la réfraction, la diffraction, les interférences d'une onde ultrasonique.	9

4.2.3.4. Unités spécifiques : Optique

O1 : Lentilles convergentes	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Banc d'optique simple.	9
Jeu de lentilles pour banc d'optique ci-dessus.	9

O2 : Lumière et couleurs	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Réseaux de diffraction 140 traits/mm (lot de 6). Montés sur cache de diapositive.	2
Réseau de diffraction 530 traits/mm + fente. Montés sur cache de diapositive.	9
Jeu de filtres colorés montés sur cache de diapositive Couleurs : rouge - vert - bleu - magenta - jaune et cyan.	9
Détecteur d'infrarouge et de visible (photodiode).	9
Détecteur de rayonnement ultraviolet.	9
Écran blanc.	1
Disque de Newton monté sur moteur TBT.	1

O3 : Photométrie	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Luxmètre Modèle simple. Plage de mesure : 0 - 20 000 lux en plusieurs gammes.	1
Cellule photoélectrique.	1
Lot de composants pour photométrie montés sur support : photorésistance (LDR), photodiode, phototransistor, résistance, potentiomètre...	9
Ensemble pour l'étude sommaire de la transmission par fibre optique.	9

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3.4. Unités spécifiques : Optique (suite)

O4 : Détecteurs et amplificateurs de lumière	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Cellule solaire (photopile).	1
Lampe néon sur support.	1
Lampe basse énergie 15W - 220V.	1
Spectroscope à fente fine.	1
Alimentation pour lampes spectrales.	1
Lampe spectrale à vapeur de sodium.	1
Lampe spectrale à vapeur de mercure.	1
Lampe spectrale à hélium.	1

4.2.3.5. Unités spécifiques : Thermodynamique

T1 : Chaleur et rayonnement	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Cuivre pur, fil de 0,5 mm de diamètre. Rouleau de 5 m environ.	1
Fer pur, fil de 0,5 mm de diamètre. Rouleau de 100 g environ.	1
Micro-ampèremètre à zéro central Calibre : $\pm 100 \mu\text{A}$ environ. Raccordement par douilles de sécurité.	1
Thermomètre numérique. Modèle simple de poche.	9
Thermomètre :	
• - 10 °C à 110 °C	9
• - 10 °C à 250 °C	1
• 0 °C à 100 °C au 1/5 °C.	1
Calorimètre simple à éléments chauffants (résistances immergeables alimentées en TBT).	
Anneau de S'Gravesande.	1
Pyromètre à cadran à alcool.	1
Coupe circuit électrique à bilame pour applications industrielles du bilame.	1
Bilame Type simple : lame de l'ordre de 10 cm de longueur et de 1 cm de largeur. La lame s'incurve sous l'action de la chaleur d'une flamme (allumette, bougie, etc.).	9
Paraffine - 500 g.	1
Lot de 10 boîtes de Pétri.	9
Lot 12 bouchons en liège $\phi = 80$ mm environ.	1
Jeu de cylindres de même volume.	1
Jeu de cylindres de même masse.	1
Logiciel pour l'étude de la calorimétrie + adaptateurs.	1

T2 : Conduction thermique - isolation	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Appareil mettant en évidence les différences de conductibilité thermique entre divers métaux et le verre (conductiscope).	1
Appareil mettant en évidence les différences de conductibilité thermique entre divers métaux (étoile métallique).	1
Appareil permettant d'observer la convection des courants chauds dans un thermosiphon.	1
Maquette mettant en évidence le transfert de l'énergie thermique - conduction et conservation.	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3.5. Unités spécifiques : Thermodynamique (suite)

T3 : Gaz parfaits	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Maquette pour vérifier simplement la loi de Mariotte $P.V = Cte.$	1
Lot de petits matériels pour vérifier simplement la loi de Charles $P.V = f(t).$	1
Seringue graduée de 60 mL.	9
Seringue graduée de 100 mL.	9
Logiciel de thermodynamique sur la pression, la loi de Mariotte, la loi des gaz parfaits. Mesures de pression, de température, de temps. Avec adaptateurs de mesures et dispositifs expérimentaux.	1

T4 : Principes	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Maquette de moteur à 4 temps.	1
Moteur de Stirling.	1
Étude de la loi adiabatique des gaz, avec interface de mesure.	1

4.2.3.6. Unités spécifiques : Chimie

C1 : Acide Base	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Capteur pH, avec adaptateur de mesures et logiciel.	1

C2 : Oxydoréduction en solutions	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Électrolyseur en verre en forme de U avec électrodes de charbon.	9
Pile Daniell.	1
Pile Leclanché.	1
Lot d'électrodes métalliques Lames pour dépôts électrolytiques ou piles (Cu, Zn, Pb, Al, Fe).	9

C3 : Corrosion protection	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Lot d'électrodes métalliques Lames pour dépôts électrolytiques ou piles (Cu, Zn, Pb, Al, Fe).	9
Lot de matériel et de produits pour l'étude de la corrosion.	9

C4 : Métaux Métallurgie	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Ensemble four et accessoires	1
Thermomètre numérique avec capteur à thermocouple type K ou N (1300 °C).	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3.6. Unités spécifiques : Chimie (suite)

C5 : Équilibres chimiques en phase gazeuse

Note : L'unité de chimie C5 ne nécessite pas de matériel spécifique.

C6 : Cinétique et catalyse

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Spectrophotomètre large bande Gamme spectrale : 330-900 nm. Mesures : absorbance, transmission et concentration. Porte cuve pour cuve de 10 mm de trajet optique.	1
Ensemble pour étudier la cinétique chimique : Capteur luxmètre (cellule photoélectrique), avec adaptateur de mesure interface et logiciel pour saisie informatique.	1

C7 : Techniques instrumentales d'analyse

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Spectrophotomètre large bande Gamme spectrale : 330-900 nm. Mesures : absorbance, transmission et concentration. Porte cuve pour cuve de 10 mm de trajet optique.	1
Colonne pour chromatographie avec plaque en verre fritté et sans robinet d'écoulement.	1
Lot de matériel et de produits d'initiation à la chromatographie liquide sur colonne (CLC).	1
Gel de silice pour CLC. Flacon de 250 g.	1
Cuve pour chromatographie sur couche mince (CCM).	1
Lot de plaques pour CCM, format adapté à la cuve.	1
Conductimètre avec cellule de mesure 2000 points de mesure. Calibres : 2 et 20 mS au moins.	1
Sonde combinée pour mesures des potentiels Rédox (oxydoréduction). Prévoir l'appareil de mesure associé avec la sonde (pH- mètre/millivoltmètre).	1

C8 : Alcanes

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Boîtes de modèles moléculaires.	9

C9 : Polyaddition

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Boîtes de modèles moléculaires.	9

C10 : Polycondensation

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Etuve sèche de petit volume. Température réglable de l'ambiante à + 80 °C.	1
Boîtes de modèles moléculaires.	9

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2.3.6. Unités spécifiques : Chimie (suite)

C11 : Structures et propriétés des Matériaux Organiques	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Boîtes de modèles moléculaires.	9

C12 : Molécules du vivant	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Boîtes de modèles moléculaires.	9

C13 : Textiles	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Ensemble de filtration Entonnoir de Büchner avec lot de filtres.	9
Trompe à vide, avec clapet anti-retour.	9

C14 : Ciments, Plâtres, Verres	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Mortier, pilon	9
Thermomètre numérique avec sonde à distance.	9
Ensemble de filtration Entonnoir de Büchner avec lot de filtres.	9
Etuve sèche de petit volume. Température réglable de l'ambiante à + 80 °C	1

4.2.3.7. Unités spécifiques : Physique nucléaire

N1 : Radioactivité	
<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Compteur de radioactivité. Appareil de cours avec sortie pour saisie des mesures sur informatique.	1
Logiciel de radioactivité pour compteur ci-dessus.	1
Logiciel simulant le fonctionnement d'une centrale nucléaire	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.3. CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES DIPLOMES DE NIVEAUX IV (sauf les baccalauréats professionnels).

4.3.1. Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle et des brevets d'études professionnelles en secteurs

Pour la gestion des équipements de sciences physiques, les certificats d'aptitude professionnelle et les brevets d'études professionnelles s'appuieront sur les 7 secteurs destinés à faciliter le regroupement des sujets d'examen.

secteur 1	Dominante productique et maintenance
secteur 2	Dominante bâtiment
secteur 3	Dominante électricité - électronique - audio - industries graphiques
secteur 4	Dominante santé et hygiène
secteur 5	Dominante chimie et procédés
<i>secteur 6</i>	<i>tertiaire 1</i>
<i>secteur 7</i>	<i>tertiaire 2</i>

4.3.1.1. Secteur 1 : Productique, maintenance

BEP	CAP associés
<ul style="list-style-type: none"> • Agent de maintenance des matériels 	<ul style="list-style-type: none"> • Mécanicien en tracteurs et matériels agricoles • Mécanicien d'engins de chantier de travaux publics • Mécanicien en matériels de parcs et jardins
<ul style="list-style-type: none"> • Carrosserie 	<ul style="list-style-type: none"> • Carrosserie réparation
<ul style="list-style-type: none"> • Conduite et service dans le transport routier 	<ul style="list-style-type: none"> • Conduite routière
<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance des systèmes mécaniques automatisés 	
<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance de véhicules automobiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Mécanicien en maintenance de véhicules : • Option A : véhicules particuliers • Option B : véhicules industriels • Option C : Bateaux de plaisance et pêche • Option D : Cycles et motocycles

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

4.3.1.1. Secteur 1 : Productique, maintenance (suite)

BEP	CAP associés
<ul style="list-style-type: none"> Matériaux souples 	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication chaussure Fabrication de vêtements de peau Industrie maille habillement Maroquinerie Sellerie générale
<ul style="list-style-type: none"> Microtechnique 	<ul style="list-style-type: none"> Micromécanique
<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des matériaux, option matériaux métalliques moulés 	<ul style="list-style-type: none"> Alliages moulés sur modèles alliages moulés en moules permanents
<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des matériaux, option plastiques et composites 	<ul style="list-style-type: none"> Plastiques et composites : <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des composites Mise en œuvre des poudres et granulés Mise en œuvre des semi-produits
<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des matériaux, option céramiques 	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication industrielle des céramiques
<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des matériaux, option matériaux textiles 	
<ul style="list-style-type: none"> Outillages 	<ul style="list-style-type: none"> Modèles et moules céramiques Modelage mécanique Outillages en outils à découper et à emboutir Outillages en moules métalliques
<ul style="list-style-type: none"> Productique mécanique, option décolletage 	<ul style="list-style-type: none"> Décolletage, opérateur régleur en décolletage
<ul style="list-style-type: none"> Productique mécanique, option usinage 	
<ul style="list-style-type: none"> Structures métalliques 	<ul style="list-style-type: none"> Construction d'ensembles chaudronnés Métallerie
<ul style="list-style-type: none"> Vêtements sur mesure et accessoires 	<ul style="list-style-type: none"> Couture flou Fourrure Mode et chapellerie Tailleur dame Tailleur homme

CAP non associés rattachés au secteur 1

- * Aciériste à l'oxygène
- * Agent de contrôle métallurgique
- * Agent de coulée continue
- * Agent de fabrication de produits industriels
- * Agent de maintenance de matériel bureautique

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

4.3.1.1. Secteur 1 : Productique, maintenance (suite)

CAP non associés rattachés au secteur 1 (suite)

- * Armurier (*)
- * Art de la broderie
- * Art de la dentelle
- * Art de la reliure
- * Art du tapis et de la tapisserie de lisse
- * Art et technique du verre : option décorateur sur verre
- * Art et technique du verre : option tailleur graveur
- * Art et technique du verre : option verrier à la main
- * Art et technique du verre : option verrier au chalumeau
- * Carrossier constructeur
- * Cartonnier Option A et B
- * Cokier
- * Conducteur de machines automatisées du textile
- * Conduite d'engins de travaux publics
- * Conduite de machines automatisées de conditionnement dans les bio-industries de transformation
- * Conduite de machines automatisées de transformation
- * Conduite de machines automatisées de reliure, brochure industrielle
- * Conduite de système et de véhicules de manutention
- * Construction en thermique industrielle
- * Cordonnier bottier
- * Cordonnier réparateur
- * Ennoblement des textiles
- * Entretien d'articles textiles en entreprise industrielle
- * Entretien d'articles textiles en entreprises artisanales
- * Exploitation d'installations industrielles
- * Ferronnier (*)
- * Haut fourviste
- * Horlogerie
- * Instruments coupants et de chirurgie
- * Laminage
- * Mécanicien conducteur de scierie option B

(*) **Dans les secteurs de 1 à 5**, lorsque pour un BEP ou un CAP donné, l'examen ne prévoit qu'une épreuve de mathématiques, le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet de mathématiques.

Pour les secteurs 6 et 7, les sujets ne comportent que des mathématiques.

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

4.3.1.1. Secteur 1 : Productique, maintenance (suite)

CAP non associés rattachés au secteur 1 (suite)

- * Mécanicien d'entretien d'avions option 1 : moteurs à pistons
- * Mécanicien d'entretien d'avions option 2 : turbo machines
- * Mécanicien de cellules d'aéronefs
- * Métaux précieux : bijouterie (*)
- * Métaux précieux : joaillerie (*)
- * Métiers de la gravure option A : gravure d'ornement
- * Métiers de la gravure option B : gravure d'impression
- * Métiers de la gravure option C : gravure en modelé
- * Métiers de la gravure option D : marquage poinçonnage
- * Mise en forme des matériaux
- * Montage ajustage des systèmes mécaniques automatisés
- * Mouleur noyateur cuivre et bronze (*)
- * Navigation fluviale
- * Ortho-prothésiste
- * Peinture en carrosserie
- * Préparation des charges de haut-fourneaux
- * Podo-orthésiste
- * Production automatisée de câbles de transport d'énergie et de télécommunication
- * Prothésiste dentaire
- * Réglage de machines textiles
- * Rentrayer option A : tapis (*)
- * Rentrayer option B : tapisserie (*)
- * Ressortier (*)
- * Sellier harnacheur
- * Tapisserie d'ameublement : couture décor
- * Tapisserie d'ameublement : garniture décor
- * Tournage opérateur régleur en tournage
- * Tournage en céramique
- * Transport par câbles et remontées mécaniques (*)

(*) **Dans les secteurs de 1 à 5**, lorsque pour un BEP ou un CAP donné, l'examen ne prévoit qu'une épreuve de mathématiques, le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet de mathématiques.

Pour les secteurs 6 et 7, les sujets ne comportent que des mathématiques.

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

4.3.1.2. Secteur 2 : Bâtiment

BEP	CAP associés
<ul style="list-style-type: none"> Bois et matériaux associés 	<ul style="list-style-type: none"> Charpente Fabrication industrielle de mobilier et menuiserie Menuiserie agencement Première transformation du bois
<ul style="list-style-type: none"> Construction et topographie 	<ul style="list-style-type: none"> Opérateur géomètre topographe
<ul style="list-style-type: none"> Construction, bâtiment gros œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> Construction maçonnerie béton armé Construction en béton armé du bâtiment Carrelage mosaïque
<ul style="list-style-type: none"> Equipement technique énergie 	<ul style="list-style-type: none"> Froid et climatisation Installation thermique Installation sanitaire
<ul style="list-style-type: none"> Finition 	<ul style="list-style-type: none"> Peinture vitrerie revêtement Plâtrerie : plâtres et préfabriqués Plâtrerie peinture Sols et moquettes
<ul style="list-style-type: none"> Technique du toit 	<ul style="list-style-type: none"> Couverture
<ul style="list-style-type: none"> Travaux publics 	<ul style="list-style-type: none"> Construction en ouvrage d'art Construction et entretien des routes Construction canalisations travaux publics

CAP non associés rattachés au secteur 2

- * Agent de maintenance des matériaux de construction et connexes
- * Agent de prévention et de sécurité
- * Agent vérificateur d'appareils extincteurs
- * Art et technique du verre option C : vitrailliste
- * Cannage et paillage en ameublement
- * Conducteur opérateur des industries du bois (*)
- * Conduite d'installation thermique et climatique

(*) **Dans les secteurs de 1 à 5**, lorsque pour un BEP ou un CAP donné, l'examen ne prévoit qu'une épreuve de mathématiques, le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet de mathématiques.

Pour les secteurs 6 et 7, les sujets ne comportent que des mathématiques.

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

4.3.1.2. Secteur 2 : Bâtiment

CAP non associés rattachés au secteur 2 (suite)

- * Construction et entretien des lignes caténaïres
- * Décoration en céramique
- * Déménageur professionnel
- * Ebéniste (*)
- * Emballeur professionnel
- * Etanchéité du bâtiment et des travaux publics
- * Facteur de guitare
- * Gardien d'immeuble
- * Graveur sur pierre (*)
- * Lutherie
- * Maintenance de bâtiments de collectivités
- * Menuisier en sièges
- * Métiers de la pierre
- * Miroiterie
- * Monteur en chapiteaux (*)
- * Monteur en isolation thermique et acoustique
- * Ouvrier archetier (*)
- * Staffeur ornemaniste
- * Tailleur de pierre option A (*)
- * Tonnellerie

**4.3.1.3. Secteur 3 : Métiers de l'électricité - Électronique - Audio -
Industries graphiques**

BEP	CAP associés
<ul style="list-style-type: none"> • Agent d'exploitation des équipements audiovisuels 	
<ul style="list-style-type: none"> • Electrotechnique 	<ul style="list-style-type: none"> • Electrotechnique
<ul style="list-style-type: none"> • Electronique 	
<ul style="list-style-type: none"> • Industries graphiques : impression 	
<ul style="list-style-type: none"> • Industries graphiques : préparation de la forme imprimante 	

(*) Dans les secteurs de 1 à 5, lorsque pour un BEP ou un CAP donné, l'examen ne prévoit qu'une épreuve de mathématiques, le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet de mathématiques.

Pour les secteurs 6 et 7, les sujets ne comportent que des mathématiques.

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

**4.3.1.3. Secteur 3 : Métiers de l'électricité - Électronique - Audio -
Industries graphiques (suite)**

BEP	CAP associés
<ul style="list-style-type: none"> • Installateur conseil en équipement du foyer — option : électroménager — option : audiovisuel, électronique - antennes 	
<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance des équipements de commande des systèmes industriels 	
<ul style="list-style-type: none"> • Optique lunetterie 	<ul style="list-style-type: none"> • Monteur en optique lunetterie
<ul style="list-style-type: none"> • Opticien de précision 	

CAP non associés rattachés au secteur 3

- * Accessoiriste réalisateur
- * Accordeur de piano
- * Agent d'exécution graphiste décorateur
- * Compositeur imprimeur des métiers graphiques
- * Composition
- * Dessinateur d'exécution en communication graphique
- * Electrobobinage
- * Enseigne lumineuse et signalétique
- * Equipement, connectique, contrôle
- * Equipements électriques et électroniques de l'automobile
- * Facteur de piano
- * Facteur d'instruments à vent
- * Facteur d'orgues
- * Installation en équipement électrique
- * Installation en télécom et courant faible
- * Mécanicien d'entretien d'avions option 3 : systèmes électromécaniques et électroniques d'avions
- * Monteur incorporateur copiste
- * Opérateur projectionniste de l'audiovisuel
- * Photographe
- * Photographe option B : retouche (*)
- * Sérigraphie
- * Tuyautier en orgues

(*) **Dans les secteurs de 1 à 5**, lorsque pour un BEP ou un CAP donné, l'examen ne prévoit qu'une épreuve de mathématiques, le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet de mathématiques.

Pour les secteurs 6 et 7, les sujets ne comportent que des mathématiques.

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

4.3.1.4. Secteur 4 : Métiers de la santé

BEP	CAP associés
• Maritime de conchyliculteur	• Maritime de conchyliculteur
• Bioservices	• Agent technique d'alimentation
• Carrières sanitaires et sociales	• Petite enfance

CAP non associés rattachés au secteur 4

- * Employé technique de collectivité
- * Esthétique - cosmétique : soins esthétiques, conseils, vente
- * Maintenance et hygiène des locaux
- * Perruquier-posticheur

4.3.1.5. Secteur 5 : Chimie et procédés

BEP	CAP associés
• Agent d'assainissement radioactif (*)	•
• Conducteur d'appareils option C : industrie pharmaceutique (*) (l'écrit est en 2 ^{ème} série actuellement)	
• Industrie chimique et traitement des eaux	• Industries chimiques • Agent de la qualité de l'eau
• Industrie des pâtes, papiers et cartons	
• Industrie et commerce des boissons	

CAP non associés rattachés au secteur 5

- * Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux
- * Conducteur d'installation de production par procédés
- * Employé technique de laboratoire (*)
- * Gestion des déchets et propreté urbaine
- * Logistique nucléaire
- * Mise en œuvre des caoutchoucs et élastomères thermoplastiques
- * Ouvrier de la fabrication des pâtes, papiers et cartons (*)

(*) Dans les secteurs de 1 à 5, lorsque pour un BEP ou un CAP donné, l'examen ne prévoit qu'une épreuve de mathématiques, le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet de mathématiques.

Pour les secteurs 6 et 7, les sujets ne comportent que des mathématiques.

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

4.3.1.6. Secteur 6 : Tertiaire 1

BEP	CAP associés
<ul style="list-style-type: none"> Métiers de la comptabilité 	
<ul style="list-style-type: none"> Distribution et magasinage 	<ul style="list-style-type: none"> Distribution et commercialisation de produits alimentaires Distribution et commercialisation des équipements pour automobiles Magasinage et messagerie
<ul style="list-style-type: none"> Agent de transport 	
<ul style="list-style-type: none"> Vente action marchande 	<ul style="list-style-type: none"> Vente relation clientèle dominante A vente conseil

CAP non associés rattachés au secteur 6

- * Employé en pharmacie
- * Vente relation clientèle dominante B vente visuelle

4.3.1.6. Secteur 7 : Tertiaire 2

BEP	CAP associés
<ul style="list-style-type: none"> Hôtellerie restauration 	<ul style="list-style-type: none"> Cuisine Hébergement Restaurant
<ul style="list-style-type: none"> Métiers du secrétariat 	
<ul style="list-style-type: none"> Alimentation 	<ul style="list-style-type: none"> Boulangier Charcutier, préparation, traiteur Préparateur en produits carnés (option A,B,C,D) Poissonnier Pâtissier, glacier, chocolatier, confiseur

CAP non associés rattachés au secteur 7

- * Agent d'accueil et de conduite routière, transport de voyageurs
- * Art du bois Option A : sculpteur ornementaliste
- * Art du bois Option B tourneur

(*) Dans les secteurs de 1 à 5, lorsque pour un BEP ou un CAP donné, l'examen ne prévoit qu'une épreuve de mathématiques, le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet de mathématiques.

Pour les secteurs 6 et 7, les sujets ne comportent que des mathématiques.

**Regroupement des certificats d'aptitude professionnelle
et des brevets d'études professionnelles**

4.3.1.7. Secteur 7 : Tertiaire 2 (suite)

CAP non associés rattachés au secteur 7 (suite)

- * Art du bois Option C : marqueteur
- * Assurance
- * Banque
- * Bijoutier Option B : fantaisie
- * Bijoutier Option C : polissage
- * Bourse
- * Brasseur malteur
- * Bronzier Option A : monteur en bronze
- * Bronzier Option B : ciseleur en bronze
- * Bronzier Option C : tourneur en bronze
- * Café, brasserie
- * Chocolatier, confiseur
- * Coiffure
- * Doreur à la feuille ornemaniste
- * Emailleur d'art sur métaux
- * Employé de librairie papeterie presse
- * Encadreur
- * Fleuriste
- * Glacier, fabricant
- * Lapidaire Option A : diamant
- * Lapidaire Option B : pierres de couleur
- * Livreur
- * Mareyage
- * Métiers du football
- * Orfèvre Option A : monteur en orfèvrerie
- * Orfèvre Option B : tourneur repousseur en orfèvrerie
- * Orfèvre Option C polisseur aviveur en orfèvrerie
- * Orfèvre Option D : planeur en orfèvrerie
- * Professions immobilières(A et B)
- * Quincaillier
- * Salaisonnier conserveur de viande
- * Sertisseur en bijouterie joaillerie orfèvrerie
- * Taxidermiste
- * Tri acheminement et distribution du courrier

(*) **Dans les secteurs de 1 à 5**, lorsque pour un BEP ou un CAP donné, l'examen ne prévoit qu'une épreuve de mathématiques, le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet de mathématiques.

Pour les secteurs 6 et 7, les sujets ne comportent que des mathématiques.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.3.2. Liste de matériel scientifique CAP, BEP, Mentions complémentaires, BP (mai 1998)

ÉLECTRICITÉ	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Alimentation T.P. 6/12/24V , CC CA 10/5A	*	*	*	*	*	*	*	*		*	8
Alimentation 24 V 10 A						*					8
Alimentation stabilisée						*					8
Alimentation +/- 15 V							*				8
Oscilloscope bicourbe 20 MHz	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
Oscilloscope à mémoire								*			1
Adaptateur BNC-banane, connectique	*	*	*	*	*		*	*	*	*	16
Générateur de fonctions 2 MHz, ampli B.F.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
Multimètre numérique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	16
Wattmètre analogique	*	*	*	*	*		*	*		*	8
Rhéostat 5,6 A 10 Ω			*					*			8
Rhéostat 1,75 A 100 Ω	*	*	*	*		*	*	*	*		8
Rhéostat 0,5 A 1000 Ω	*	*	*			*	*	*			8
Potentiomètre 10 kΩ		*	*				*	*			8
Potentiomètre 100 kΩs	*	*		*			*	*			8
Platine de montage			*					*		*	8
Lot de composants pour platine			*					*			8
Amplificateur opérationnel						*					8
Lot résistances, lampes, diodes, photorésistance	*	*	*	*		*	*	*	*	*	8
Lot thermistance, varistance, pont de Graetz	*	*	*	*		*	*	*	*	*	8
Thermoplongeur								*			8
Condensateurs variables 0,5/15 μF								*			8
Condensateurs variables 0,05/0,5 μF											8
Moteur électrique basse tension	*	*	*	*			*	*			8
Moteur pas à pas								*			8
Commande du moteur pas à pas								*			8
Ensemble moteur-génératrice B.T.	*	*	*	*			*	*			8
Modèle de champ tournant								*			1
Mesure de couple								*			1
Mesure de vitesse								*			1
Moteur asynchrone triphasé basse tension								*			1
Interrupteur triphasé basse tension								*			1
Commutateur étoile – triangle basse tension								*			1
Inverseur étoile – triangle basse tension								*			1
Étude du moteur (collecteur de base)	*		*			*		*			1
Transformateur modulaire + accessoires	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Transformateur 220 V/ 12 V avec cordon secteur normalisé.	*	*	*	*		*	*	*	*	*	8
Maquette disjoncteur différentiel		*	*	*	*		*	*	*		1
Compteur d'énergie type EDF	*	*	*	*			*	*			8

Les secteurs 1, 2, 3, 4 et 5 sont définis en pages 63 et suivantes.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

Liste de matériel scientifique CAP, BEP, Mentions complémentaires, BP

ÉLECTRICITÉ (suite)	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Interrupteur sur socle	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
Socle pour ampoules 12 V			*			*		*			16
Ampoule 12 V 18 W			*			*		*			24
Socle pour ampoule douille B22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
Ampoule douille B22 24 V 25 W	*	*	*	*	*		*	*	*	*	8
Ampoule douille B22 24 V 40 W	*	*	*	*	*		*	*	*	*	8
Cordons de sécurité 1 m rouge	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10
Cordons de sécurité 1 m noir	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10
Cordons de sécurité 0,50 m rouge	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60
Cordons de sécurité 0,50 m noir	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60
Pince crocodile isolée	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	16
Alternateur de bicyclette sur socle	*	*	*	*		*	*	*	*		4
Transport d'énergie électrique 6 V 48 V		*	*	*		*	*	*	*		8
Logiciels spécialisés et interfaces adaptées	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Lot d'outillage	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Lot de fusibles	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

MAGNÉTISME ÉLECTROMAGNÉTISME	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Aimants droits (par paire)			*			*		*			4
Aimants en U			*			*		*			2
Barreau magnétique sur pivot (lot de 2)			*			*		*			4
Teslamètre			*			*		*			8
Self variable 1 H			*					*			8
Bobine à induction et noyau de fer doux			*			*		*			8
Solénoïde			*			*		*			8
Bobine flux maximal			*			*		*			8
Bobines plates à écartement variable			*					*			8
Appareil de Laplace			*					*			8
Lampe néon sur support			*					*			8
Adaptateur pour teslamètre			*			*		*			1
Sonde teslamètre bi-axiale			*					*			1
Logiciels spécialisés et interfaces adaptées	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

Les secteurs 1, 2, 3, 4 et 5 sont définis en pages 63 et suivantes.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

Liste de matériel scientifique CAP, BEP, Mentions complémentaires, BP

ACOUSTIQUE

	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Dispositif à ultrasons (émetteur récepteur)		*				*	*				8
Paire de diapasons		*	*			*	*	*	*		4
Diapason 256 Hz						*	*	*			1
Microphone		*	*			*	*	*	*	*	8
Adaptateur microphone/oscilloscope		*	*				*	*	*	*	8
Haut-parleur		*	*			*	*	*	*		8
Amplificateur		*	*				*	*	*		8
Sonomètre		*	*				*	*	*	*	3
Stroboscope						*					2
Stroboscope T.P.			*					*			8
Disque pour stroboscopie						*					8
Ressort pour propagation						*					1
Ensemble cloche à vide (cloche, pompe)			*					*			1
Cuve à ondes			*			*		*			1
Logiciels spécialisés et interfaces adaptées	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

OPTIQUE

	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Laser He Ne 2 mW			*			*	*	*	*	*	1
Diode laser modulable			*					*			8
kit diode/fibre			*					*			8
Banc d'optique élève + accessoires			*				*	*	*		8
Banc d'optique prismatique			*					*			1
+ cuve à face parallèle			*					*			1
+ glissière porte - écran			*					*			1
+ plateau support			*					*			1
+ diaphragme iris Ø 40 mm et condenseur			*					*			1
+ jeu de 7 lentilles Ø 40 mm environ			*					*			1
Coffret d'optique			*			*	*	*	*	*	8
Lampe spectrale Na			*			*		*			1
Lampe spectrale Hg/Cd			*					*			1
Lampe spectrale He			*					*			1
Alimentation support lampes spectrales			*					*			1
Cellule photoélectrique adapta. multimètre		*	*				*				8
Luxmètre numérique		*	*				*				8
Filtres pour la synthèse des couleurs		*	*			*	*	*			1
Disque de Newton		*	*				*	*			1
Prismes (lot altuglass. verre. flint)		*	*			*	*	*	*		1
Logiciels spécialisés et interfaces adaptées	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

Les secteurs 1, 2, 3, 4 et 5 sont définis en pages 63 et suivantes.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

Liste de matériel scientifique CAP, BEP, Mentions complémentaires, BP

ÉNERGÉTIQUE

	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Anneau de S'Gravesande			*		*			*			8
Pyromètre à cadran					*						1
Effet de serre					*						1
Calorimètres (avec résistances immergeable)	*	*	*	*			*	*			8
Calorimètre à vase Dewar	*		*					*			2
Flacon de Woolf à ouverture basse		*	*	*			*	*	*		8
Conductisquepe		*	*	*			*	*			1
Bilame		*	*	*			*	*			8
Étoile métallique		*	*	*			*	*			8
Jeux de blocs métalliques (Pb, Al, Fe, ...)	*	*	*	*			*	*			4
Capteur pression	*					*	*		*		1
Capteur thermocouple							*				1
Logiciels spécialisés et interfaces adaptées	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

MÉCANIQUE

	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Table à coussin d'air		*	*	*	*		*	*			1
Chronomètre	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
Tableaux magnétiques	*	*	*	*	*	*	*	*	*		8
Dynamomètres magnétiques 1 N	*	*	*	*	*	*	*	*	*		2
Dynamomètres magnétiques 5 N	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	16
Dynamomètres magnétiques 10 N	*	*	*	*	*	*	*	*	*		8
Dynamomètres magnétiques 0.1 N			*					*			1
Dynamomètres linéaires 5 N/0.5 N			*					*			16
Dynamomètres linéaires 10 N/0.1 N			*					*			16
Support magnétique pour dynamomètre			*					*			16
Appareil étude de la chute libre T.P.			*		*	*	*	*			8
Plan incliné		*	*	*			*	*		*	8
Appareil pour l'étude des moments	*	*	*	*	*	*	*	*	*		8
Masses marquées (boîte.)	*	*	*	*	*		*	*	*		8
Masses à crochets (boîte.)			*					*			8
Bloc de frottement, bloc support, étrier		*	*				*	*		*	1
Dynamomètre traction-compression		*					*	*			1
Poulies magnétiques			*		*	*					8
Axes magnétiques			*			*					8
Barres à trous pour expériences diverses			*			*					8
Ressorts (jeu de 3, spires non jointives)			*			*					3
Ressorts (jeu de 3, spires jointives)			*			*					3
Cassette vidéo : sécurité en T.P.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Réglette support de capteurs						*					1
Capteur chronocinématique (les 2)						*					1
Adaptateur chronocinématique						*					1
Capteur chronomètre						*					1
Logiciels spécialisés et interfaces adaptées	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

Les secteurs 1, 2, 3, 4 et 5 sont définis en pages 63 et suivantes.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

Liste de matériel scientifique CAP, BEP, Mentions complémentaires, BP

MÉCANIQUE DES FLUIDES	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Tube de Pitot						*	*		*	*	1
Manomètre de précision Venturi						*			*	*	1
Soufflerie avec tube de raccordement						*			*	*	1
Maquette hydraulique							*				1
Capsule manométrique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
Étude de la relation force/ pression		*					*				1
Appareil de Masson-Pascal		*			*		*				1
Vases communicants		*					*				1
Expérience P.V = constante		*					*				1
Presse hydraulique simple					*						1
Appareil pour l'étude de la loi de Jurin		*	*	*	*		*	*			1
Viscosimètre							*				1
Logiciels spécialisés et interfaces adaptées	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

CHIMIE	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BAT	ELEC	SAN	CHIM	
Lot de verrerie N° 1 (annexe 1)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
Lot de verrerie N° 2 (annexe 2) (acides, bases)	*		*	*	*	*		*	*	*	8
Lot de verrerie N° 3 (annexe 3) (distillation)				*	*					*	8
Tube creux en verre (lot de démarrage)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Têt à gaz terre cuite (lot de 12)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Agitateur en verre (lot de 12)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Lot de bouchons (lot de démarrage)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Spatule double cuillère	*	*	*	*		*	*	*	*		8
Supports	*	*	*	*		*	*	*	*		12
Pince 2 mâchoires en fourche	*	*	*	*		*	*	*	*		8
Pince 2 mâchoires en V	*	*	*	*		*	*	*	*		8
Pince 3 doigts				*					*		8
Anneau simple Ø 70 mm				*					*		8
Noix de serrage		*		*			*		*		8
Élévateur à croisillons				*					*		2
Goupillons pour tubes (lot de 6)		*		*			*		*		3
Bec Bunsen avec veilleuse	*	*	*	*			*	*	*		8
Support bec Bunsen	*	*	*	*			*	*	*		8
Toile métallique	*	*	*	*			*	*	*		8
Toiles métalliques centre céramique	*	*	*	*			*	*	*		8
Pincettes en bois pour tubes à essais	*	*	*	*			*	*	*		8
Chauffe-ballons de 250 mL, avec régulateur	*			*					*		8
Thermomètres (-10 °C à +110 °C)	*	*	*	*			*	*	*		8
Thermomètre numérique	*		*		*	*		*		*	8
Thermomètre à thermocouple	*	*	*	*		*	*	*	*		8

Les secteurs 1, 2, 3, 4 et 5 sont définis en pages 63 et suivantes.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

Liste de matériel scientifique CAP, BEP, Mentions complémentaires, BP

CHIMIE (suite)

	Certificats d'aptitude professionnelle Brevets d'études professionnelles Mentions complémentaires					Brevets professionnels et diplômes de niveaux IV (excepté baccalauréats professionnels)					QUANTITÉS
	SECTEURS					CHAMPS PROFESSIONNELS					
	1	2	3	4	5	PROD	BA T	ELEC	SAN	CHIM	
Classification périodique murale		*	*	*	*		*	*	*	*	1
Modèles moléculaires chimie organique		*	*	*	*		*	*	*	*	8
Balance - 0.1g / 600g	*	*	*	*	*		*	*	*	*	4
Balance 0,001 mg / 200 g					*					*	1
Centrifugeuse électrique 4 tubes 15 mL					*					*	1
Voltmètre (électrodes Ni, Fe, Cu, C)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
Jeu d'électrodes (plaques Cu, Fe, Zn, Pb, C)	*	*	*	*	*		*	*	*	*	8
Pile Volta					*					*	1
Pile Daniell					*					*	1
Agitateur magnétique + barreau avec téflon	*			*	*				*	*	8
pH-mètre stylo	*	*	*	*	*		*	*	*	*	8
pH-mètre de table + électrode	*	*	*	*	*		*	*	*	*	3
Papier ou lame pour chromatographie sur couche mince CCM					*					*	4
Lunettes de protection	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	20 minimum
Gants de chimie (plus grande taille)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	20 minimum
Trousse de premiers secours	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Adaptateur pour mesure de pH	*	*	*	*	*		*	*	*	*	1
Interface adaptée et logiciels spécialisés	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

Les secteurs 1, 2, 3, 4 et 5 sont définis en pages 63 et suivantes.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

Liste de matériel scientifique CAP, BEP, Mentions complémentaires, BP

Annexe 1 : lot de verrerie N°1

Cristallisoir Verre Ordinaire 3000 mL	1
Bécher PP forme basse 100 mL (lot de 3)	1
Bécher VB forme haute 400 mL	1
Verre à pied VO 250 mL non gradués	1
Ballon à fond plat VB 1000 mL	1
Tube à essais VB Ø 16 - 160 (lot de 10)	1
Support pour 12 tubes à essais	1
Tube en U 20 mm	1
Coupe-tube	1
Éprouvette graduée PP. 100 m L	1
Éprouvette graduée PP. 250 m L	1
Éprouvette à gaz 125 m L VO	1
Pipette graduées 10 m L	1
Poire pour pipette	1
Entonnoir conique Ø 70° en PP.	1
Fiole jaugée un trait 1000 m L	1
Fiole jaugée un trait 50 m L	1
Pipette compte-gouttes de 4 mL en PE	25
Pissette en PE 250 mL	1
Flacon rond col droit 1000 mL	1

Annexe 2 : lot de verrerie N° 2 (acides, bases)

Pipette jaugée deux traits 5 mL	1
Pipette jaugée deux traits 10 mL	1
Burette avec robinet tout téflon 25 mL	1
Fiole jaugée un trait 100 mL	1
Fiole jaugée un trait 20 mL	1

Annexe 3 : lot de verrerie N° 3 (distillation)

Ballon à fond rond 250 mL rodage conique et dispositif de fixation à vis	1
Réfrigérant Liébig coudé rodage conique et dispositif de fixation à vis	1
Colonne de Vigreux rodage conique et dispositif de fixation à vis	1
Valet liège	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

Liste de matériel scientifique CAP, BEP, Mentions complémentaires, BP

Annexe 4 : produits chimiques

Acide chlorhydrique titré à 1 mol/L
Acide chlorhydrique pur
Acide éthanoïque commercial
Acide nitrique commercial
Acide sulfurique commerciale
Acide orthophtalique, 250 g
Hydroxyde de sodium pur
Hydroxyde de sodium pur solution titrée à 1 mol/L
Hydroxyde de potassium commercial
Ammoniac commercial (solution aqueuse)
Argent : fil 10 g
Nitrate d'argent 10 g
Aluminium : poudre 100g
Sulfate d'aluminium 1 kg
Chlorure de baryum 1 kg
Butan-1-ol, commercial, 1 L
Butan-2-ol, commercial, 1 L
Carbonate de calcium 1 kg
Carbure de calcium 1 kg
Ensemble pour la fabrication du nylon

Dibrome en solution
Diode en solution ampoule pour 1 L
Eau de chaux 1 L
EDTA 100 mL
Essence de térébenthine 1 L
Étain pur : grenaille 250 g
Chlorure d'étain 250 g
Étanol 1 L
Éthylène glycol purifié 1 L
Glucose pur anhydre 500 g
Hexane 1 L
Cyclohexane 1 L
Hexaméthylènediamine
Hex-1-èn 25 mL
Fer : poudre 125 g
Fer : limaille 1 kg
Chlorure de fer (II) 500 g
Sel de Mohr (ammonium fer II sulfate)
Indicateur coloré BBT 50 mL
Phénolphtaléine 50 mL

ISBN 2-11-090095-4