

# Guide d'équipement et d'aménagement des laboratoires de technologie en collège

## L'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE AU COLLEGE

L'enseignement de la technologie au collège est pour de nombreux jeunes le seul temps de formation scolaire à l'environnement technologique dans lequel ils évoluent. Intégré à des programmes qui visent l'acquisition pour l'élève d'une culture scientifique et technologique, il est une composante indispensable de la formation au collège. Ces programmes publiés en août 2008, comprennent une introduction commune aux disciplines scientifiques (Mathématiques, Sciences Physiques, Sciences et vie de la terre, Technologie). Ancrées dans le socle commun de connaissances et de compétences (compétence 3), les disciplines scientifiques permettent de mieux comprendre la nature et le monde construit par et pour l'homme.

L'enseignement de la technologie apporte à l'élève les méthodes et les connaissances nécessaires pour comprendre et maîtriser le fonctionnement des produits, apporte des connaissances et des compétences relatives à leur conception et leur réalisation, dans une perspective de développement durable. Les nouveaux programmes proposent une approche inductive basée sur l'observation du quotidien, l'expérimentation, l'investigation, la réalisation collective de tout ou partie d'un objet technique. 1

### 1 - DE NOUVELLES DEMARCHES PEDAGOGIQUES ET LES CONSEQUENCES SUR L'AMENAGEMENT DU LABORATOIRE DE TECHNOLOGIE

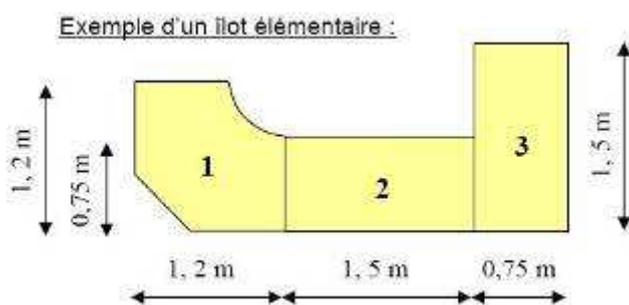
Les nouvelles démarches sont la démarche d'investigation ou la démarche de résolution d'un problème technique. Elles consistent à soumettre à la classe une problématique introduite par une situation-problème. Les échanges qu'elles suscitent entre professeur et élèves permettent à ces derniers de s'approprier le questionnement qui les guidera dans les apprentissages.

La séance comporte trois étapes : la présentation de la situation-problème (les élèves font face au tableau), les recherches et apprentissages par groupes de 4 ou 6 élèves (autour d'îlots de travail), la synthèse (en classe entière à nouveau face au tableau). L'aménagement de la salle doit permettre une alternance rapide de la disposition des élèves.

#### Qu'est-ce qu'un îlot de travail ?

Il permet le regroupement de 4 à 6 élèves. Il doit être équipé d'un plan de travail supportant le produit technique étudié, avec un espace suffisant pour une prise de notes des élèves, deux postes informatiques (pour les groupes de 4 élèves) ou trois postes (pour les groupes de 6 élèves). Ces postes informatiques reliés au réseau Internet sont destinés aux recherches documentaires ou travaux sur maquettes numériques.

#### Exemples d'îlots de travail :





## L'usage des Technologies de l'Information et de la Communication (T.I.C.) dans les nouvelles démarches pédagogiques

Les TIC sont intégrées dans le processus d'apprentissage comme outil. Elles ne donnent donc pas lieu à des séquences dédiées à l'informatique. L'élève a recours aux TIC lorsqu'elles lui sont nécessaires dans le cadre de ses recherches (photos numériques, numérisation de documents, PAO, modeler volumique, recherches documentaires..). Les performances du matériel doivent être adaptées à l'utilisation de modelers volumiques.

### La réalisation

Les réalisations sont collectives et contribuent à l'appropriation progressive de la démarche technologique. Chaque équipe d'élèves (4 à 6) prend en charge tout ou partie de l'objet technique à réaliser. Celui-ci reste la propriété du collègue. Il n'y a donc plus d'objets confectionnés.

### L'équipement pour la réalisation

Un certain nombre de machines ne sont plus conformes aux nouveaux programmes. Elles sont à sortir de l'inventaire et à évacuer des laboratoires et/ou des réserves (cf. doc annexe).

Les équipements techniques doivent être mutualisés, au besoin fixés sur établi mobile. Des salles spécialisées (mécanique, électronique, informatique..) ne permettent pas l'application convenable des programmes, elles sont donc proscrites. L'enseignement s'appuyant sur des systèmes techniques réels complets ou modulaires impose des espaces de rangement clos dédiés à la technologie (réserves attenantes au laboratoire de

technologie). Un point d'eau est souhaitable en raison des manipulations effectuées par les élèves.

### La superficie

La superficie est déterminée par les contraintes suivantes :

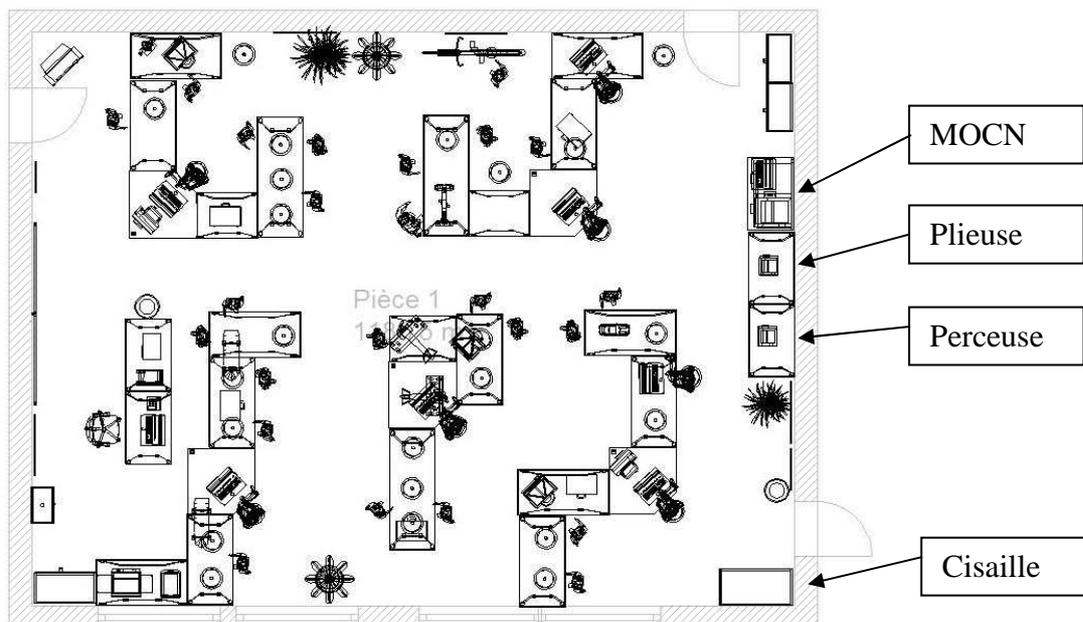
- Les deux tiers du temps sont consacrés aux activités de manipulation pendant lesquelles, les élèves se déplacent



- Les activités nécessitent des supports techniques réels souvent encombrants



- Les équipements techniques pour les réalisations sont intégrés au laboratoire de technologie.



- Le nombre maximum d'élèves par classe est variable selon les établissements.

**La superficie nécessaire par élève est donc de 5m<sup>2</sup>** pour que les élèves évoluent en toute sécurité, y compris les équipements lourds.

## 2 – CONSTITUTION DES ILOTS

### L'équipement informatique du laboratoire

- Un ordinateur pour deux élèves. A titre d'exemple, le logiciel d'architecture REVIT nécessite la configuration suivante :
  - *Processeur Intel Pentium 4 ou AMD Athlon, 3 GHz ou supérieur*
  - *3 Go de RAM*
  - *3,1 Go d'espace disque disponible*
  - *Moniteur 1280 x 1024 et carte graphique avec capacité de couleurs 32 bits*
- Chaque îlot disposera au moins d'un ordinateur couplé à deux écrans pour consultation simultanée de deux documents numériques et éventuellement du cahier numérique de l'élève.
- Prévoir un ordinateur pour le professeur (éventuellement portable) associé à un vidéo projecteur pour les démonstrations.
- Une imprimante laser couleur réseau, un scanner, un appareil photo numérique
- Unité de perçage/fraisage à CN avec ordinateur et logiciel de pilotage dédiés
- Logiciels de modélisation, de visualisation et de programmation graphique (mécanique, architecture, automatismes).

### Les supports d'enseignement

- Un domaine d'application est associé à chaque niveau de classe avec des supports différents. Ils peuvent être réels, proches de l'environnement de l'élève (exemple pour la classe de 6<sup>ème</sup> : bicyclette, trottinette...), didactisés ou non. Seuls les supports étudiés par le groupe d'élèves sont présents sur l'îlot. Les autres supports sont stockés dans la réserve (étant donné le volume des matériels, 20m<sup>2</sup> est une surface minimum).

- Ces supports sont à choisir parmi les suivants :

Classe	Supports possibles
6 <sup>ème</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bicyclette, trottinette, rollers, skate, modèles réduits,</li><li>- Maquettes de système (freinage, guidage, transmission, roulement...)</li></ul>
5 <sup>ème</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Maquettes d'architecte, maquettes de structure</li><li>- Simulation de structures réelles</li></ul>
4 <sup>ème</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Maquette de domotique</li><li>- Objets du quotidien automatisés</li><li>- Modules à agencer</li></ul>
3 <sup>ème</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Objets en référence avec le thème choisi</li></ul>

## 3 – DISPOSITION OU AGENCEMENT DU LABORATOIRE

### Equipement pour la réalisation

Dans le laboratoire se trouvent également des moyens de production pour la réalisation collective ainsi que des armoires de rangement pour la documentation et le petit outillage. Eventuellement, ce petit outillage peut être disposé sur des tableaux muraux.

### Exemple d'équipements standard pour les réalisations

- une cisaille guillotine 500 mm par salle
- une poinçonneuse
- un lot de complément d'outillage mécanique et électronique
- maquettes de systèmes automatisés avec ordinateur et logiciel de programmation.

- six lots d'outils de traçage et de mesure (réglets, pointes à tracer,.....)
- six lots d'outillage de mécanique (clés, tournevis,.....)
- six lots d'outillage d'électronique (fer à souder, pinces, tournevis.....)
- six multimètres
- six alimentations stabilisées
- une perceuse à colonne avec carter asservi
- cinq mini perceuses
- une thermoplieuse
- éventuellement, une thermoformeuse

## Exemples de disposition de laboratoire de technologie

Ex 1, à partir de matériel existant

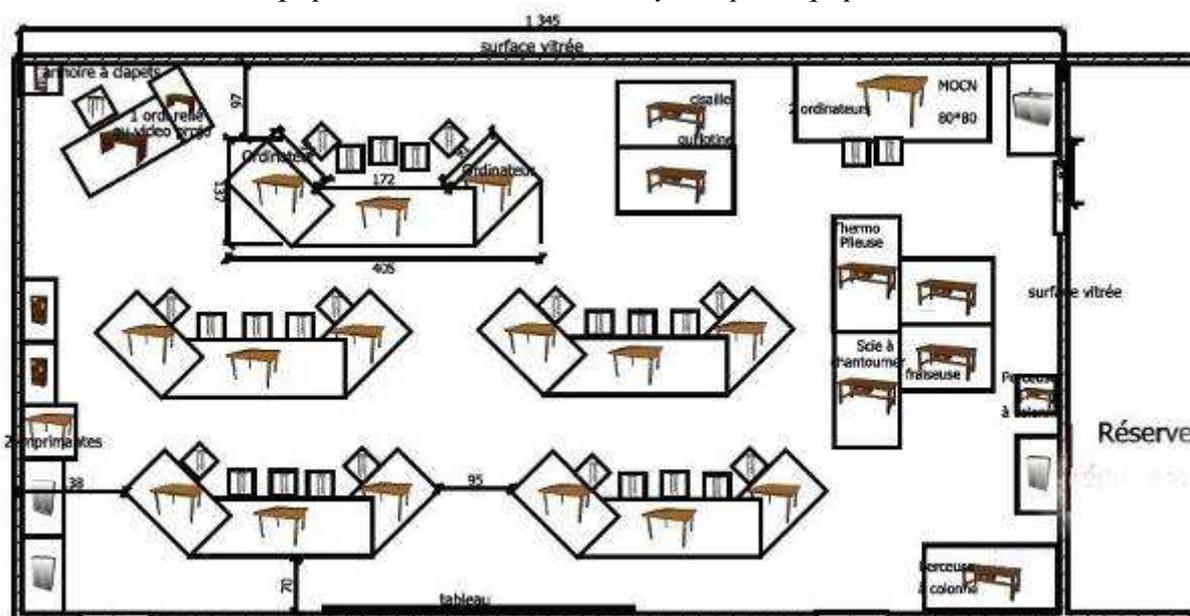
*Salle de 90 m<sup>2</sup> hors équipements lourds ou  
110 m<sup>2</sup> y compris équipements lourds*



Ex 2, à partir de matériel existant et complété par un mobilier adapté



Ex 3 : proposition pour un aménagement dans le cadre d'un projet de restructuration  
Salle de 100 m<sup>2</sup> hors équipements lourds ou 120 m<sup>2</sup> y compris équipements lourds



**Remarque :** En plus des espaces de stockage ( réserves), lorsque le nombre de professeurs excède le nombre de laboratoires, il convient de prévoir **un espace de communication** réservé à la préparation des cours.

**Des activités dans les laboratoires de technologie :**



**Pièces jointes :** Annexe machines, Programmes de technologie.

## Annexe 1 : le classement des machines

Dans la mise en œuvre des moyens de production en Technologie au collège, on peut distinguer :

### Les machines à énergie humaine

Au niveau des parties actives, elles doivent avoir **un environnement protégé** en fonction travail et **un système de blocage des leviers de manœuvre** en fonction repos. L'espace de travail des cisailles, des poinçonneuses doit être organisé de façon à ne pas permettre l'accès des mains d'une part, le passage d'un élève derrière l'utilisateur d'autre part.

### Les machines à énergie électrique

Dans tous les cas, la mise sous tension ou le branchement est de la responsabilité du professeur, les rampes de branchement étant protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA. Les machines à entraînement électrique doivent être équipées de carter asservis, de coup de poing d'arrêt d'urgence et d'un affichage mentionnant le type de machine et les Instructions Permanentes de Sécurité (IPS) : niveau de conformité, utilisateurs autorisés, consignes de sécurité.

Pour une visualisation rapide des pastilles de couleur peuvent être apposées sur la fiche en fonction du classement adopté. (Se référer au tableau suivant)

**Le niveau de conformité de chaque machine** est à évaluer puis à classer dans l'une des 5 catégories suivantes :

Code de la consigne permanente	Classement de la machine (à afficher)	Utilisateurs	Commentaires
<b>C1</b> 	Présumée conforme au décret 93-40 - MOCN, mini perceuses	Autorisée <b>aux élèves et aux professeurs.</b> Respecter les IPS affichées	Machines très récentes
<b>C2</b> 	Non conforme au décret 93-40 Peut présenter un danger au terme de la circulaire 96-294 - Thermoplieuse - Thermoformeuse - plieuse métal, poinçonneuses, cisailles - perceuses à colonne ( <u>avec carter asservi et coup de poing d'arrêt d'urgence</u> )	Autorisée <b>aux élèves et aux professeurs.</b> Respecter les IPS affichées et les consignes de sécurité supplémentaires sur les points non conformes.	Machine en service depuis plusieurs années, vigilance sur les points mentionnés.
<b>C3</b> 	Non conforme au décret 93-40 Peut présenter un danger au terme de la circulaire 96-294 - Plieuse métal - Tour conventionnel	<b>Interdites aux élèves, autorisée aux professeurs.</b> Respecter les IPS affichées et les consignes de sécurité supplémentaires sur les points non conformes.	Machine qui ne figure pas dans les programmes d'enseignement mais qui peut être utile au professeur pour la préparation des cours. Ne doit pas se situer dans le laboratoire technologie.
<b>C4</b> 	Non conforme au décret 93-40 Peut présenter un danger grave au terme de la circulaire 96-294 - perceuses à colonne sans carter de protection	<b>Interdite temporairement à tout utilisateur</b>	Machine à déconnecter. Nécessite des travaux de remise en état. Machine sans IPS rédigée et affichée.
<b>C5</b> 	Non conforme au décret 93-40 - Tour à meuler - Poste à souder par point - Machine Outil polyvalente, scie mécanique alternative.	<b>Interdite à tout utilisateur</b>	Machine à évacuer. Ne doit plus avoir de câble électrique de raccordement à un réseau.

Un modèle de fiche IPS vous est proposé en page suivante pour équiper chaque machine de votre laboratoire. Utilisez les pictogrammes pour attirer l'attention de l'utilisateur sur les points de vigilance.

**ETABLISSEMENT :**

Atelier :

Salle :

Poste de Travail :

Nom du Poste de Travail

*Nom de la machine*

*Pictogrammes à  
insérer*

Attention machine dangereuse :

Respect des procédures :

Risques particuliers :

Equipements de protection individuelle :

Caractéristiques :

Schéma ou photo de la machine

## Annexe 2 : textes de références

📖 **ART. R 233-15** Éléments mobiles de transmission.

**Exemple** : les carters d'accès doivent être munis de dispositifs de protection maximum, rupture de contact à l'ouverture avec non ré-enclenchement à la fermeture ou ouverture avec un outillage particulier dans le cas d'ouvertures peu fréquentes.

📖 **ART. R 233-17** Protecteurs Dispositifs de protection.

**Exemple** : Protection des mandrins de perceuse avec des capots Coupe contact de marque Parolai.

📖 **ART. R 233-18** Action volontaire de mise en marche.

**Exemple** : La fermeture d'un carter ou capot, de même que le redéclenchement d'un bouton d'arrêt d'urgence, ne doit pas remettre la machine en fonctionnement.

📖 **ART. R 233-20** Signalisation

**Exemple** : Visualisation des états de la machine, voyant vert normal, rouge danger, orange anomalie.

📖 **ART. R 233-21** Éclatement rupture

**Exemple** : Les tourets à meuler, dont l'accès doit être réservé au professeur en dehors des salles de cours.

📖 **ART. R 233-22** Projection Chute de pièces

**Exemple** : Protection contre les projections de copeaux.

📖 **ART. R 233-23** Éclairage

**Exemple** : Éclairage de postes de montage électronique 750 lux.

📖 **ART. R 233-24** Risque de brûlure

**Exemple** : Protection des opérateurs contre des températures supérieures à 65 °C.

📖 **ART R 233-24** Les machines chauffantes :

**Exemple 1** : Les fers à souder

Une prévention de risque quant aux brûlures avec une fiche d'organisation de poste est impérative. Il est sous-entendu que les fers à souder sont pourvus de câbles non fusibles et que des gants de protection adaptés puissent être mis à la disposition des opérateurs.

**Exemple 2** : Les plieuses à plastique

L'accès au fil chauffant doit être réduit pour éviter le contact avec les doigts de l'opérateur. Celui-ci disposera de gants ignifugés.

**Exemple 3** : Les thermoformeuses

Pas d'accès possible aux résistances en fonction de chauffe. La fiche de poste précise qu'au démoulage, la température des pièces peut être supérieure à 65°C.

**Exemple 4** : Les pistolets à colle

La fiche de poste précise que la température de la colle est supérieure à 65°C.

📖 **ART. R 233-25** Risque électrique

**Exemple** : Mise en place de prise de terre, protection des éléments électriques par dispositifs différentiels 30 mA. Ces dispositifs doivent être contrôlés tous les ans.

📖 **ART. R 233-26** Arrêt Général

**Exemple** : Mise en place de bouton d'arrêt simple général pour la salle.

📖 **ART R 233-27** Arrêt au poste de travail.

**Exemple** : Mise en place de bouton d'arrêt simple.

📖 **ART. R 233- 28** Arrêt d'urgence

**Exemple** : La mise en place de bouton coup de poing n'est obligatoire que si elle active un moteur frein. Toutefois, un tel dispositif doit attirer l'attention sur un danger particulier.

📖 **ART. R 233-29** Séparation des énergies

**Exemple** : On doit pouvoir interrompre de façon impérative la distribution d'énergie.

📖 **ART. R 233-30** Risques d'incendie explosion.

**Exemple** : Zones aérées pour l'utilisation de produits générant des vapeurs dangereuses.

(Source documents : académie de Poitiers)