



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

La Technologie au collège

Notre pays est confronté à la désaffection des jeunes pour les études scientifiques et techniques. Certes ce phénomène n'est pas nouveau et c'est pour cela qu'une mobilisation importante a été initiée par quelques scientifiques reconnus et par l'académie des sciences et des Technologies. Après l'expérience de la Main à la Pâte à l'Ecole, le ministère de l'Education Nationale a demandé à un groupe d'experts de rénover les programmes de technologie au collège.

Un nouveau programme de technologie en 6^{ème}, publié au BOEN n°3 du 20 janvier 2005, a été mis en application en septembre 2005. Ce nouveau programme de 6^{ème} s'inscrit dans un processus d'enseignement concerté avec les autres disciplines et cohérent de sciences de l'ingénieur de l'école élémentaire au baccalauréat.

Le nouveau programme de technologie au collège privilégie les connaissances et les compétences à acquérir, à partir de problématiques réelles. Il va nécessairement entraîner un renouvellement des stratégies pédagogiques et l'évolution des espaces dans lesquels se déroule actuellement cet enseignement. Intégrée aux sciences de la physique, la formation de la technologie participe à la structuration des connaissances fondamentales et elle doit contribuer à donner l'appétence des jeunes pour les études scientifiques et technologiques.

Orienter plus de jeunes vers les études scientifiques et technologiques est un grand défi national.

L'enseignement de technologie au collège est **pour de nombreux jeunes le seul temps de formation scolaire à l'environnement technologique** qui baigne leur vie quotidienne. Cet enseignement basé sur le triptyque « Technologie – Sciences – Société », doit permettre de former des usagers éclairés et des citoyens responsables. La technologie est donc une **composante indispensable de la formation au collège**. Elle ne se place pas simplement dans le prolongement naturel, mais **en complément, des sciences dites fondamentales**.

Organisation pédagogique

Les activités sont construites à partir de produits que l'on **observe, manipule, démonte et remonte**... mais, en aucun cas, elles ne seront développées sous la forme de cours magistraux.

L'enseignement, illustré par le thème des transports, permet à l'élève d'appréhender le monde des produits proches de son environnement quotidien et d'apprécier leur évolution dans le temps. Il semble indispensable de **montrer aux élèves que les réalisations technologiques ne prennent du sens que par les services qu'elles rendent** dans un contexte donné.

Les quatre parties (fonctionnement du produit, matériaux, énergies, évolution historique) sont abordées au fur et à mesure de l'étude du produit et de la mise en évidence de problèmes, porteurs de sens, mais immédiatement et aisément compréhensibles par l'élève.

Pour l'étude de la réalisation d'un produit, il est important de sensibiliser les collégiens sur les **relations fonction - forme - matériau - procédé**.

L'**utilisation de l'outil informatique** doit être privilégiée pour aider l'élève à comprendre, grâce aux simulations dans l'espace, le fonctionnement d'un produit et l'agencement de ses parties constitutives.

En conclusion, la progression des apprentissages n'est pas compatible avec l'organisation de TP tournants. L'équipe de professeurs de Technologie doit prévoir une **organisation pédagogique indépendante des supports matériels utilisés**, dans laquelle les activités des élèves sont construites à partir **d'objectifs pédagogiques homogènes et identiques**.

Nécessité d'évoluer

La technologie peut être définie comme la science de l'artificiel qui est le résultat de l'activité de l'homme. Tous les produits inventés pour l'homme et par l'homme sont créés pour pallier ses insuffisances physiques, pour améliorer son confort ou pour satisfaire des besoins. La conception de ces produits s'est progressivement appuyée sur les résultats démontrés dans les sciences fondamentales. Avec l'évolution des moyens informatiques, les méthodes scientifiques rigoureuses se sont développées et l'enseignement a changé : de technique, il est devenu technologique.

La formation en technologie est basée sur la **maîtrise de compétences et sur l'acquisition des connaissances associées**. Les apprentissages s'appuient sur **les produits réels qui reflètent les solutions actuelles**. Les démarches et les stratégies pédagogiques sont adaptées à l'objectif qui est assigné au système éducatif par la nation.

La Technologie est une discipline qui dispose effectivement d'un corpus de connaissances spécifiques, de modèles propres, de démarches particulières et de méthodes adaptées.

Laboratoire de technologie

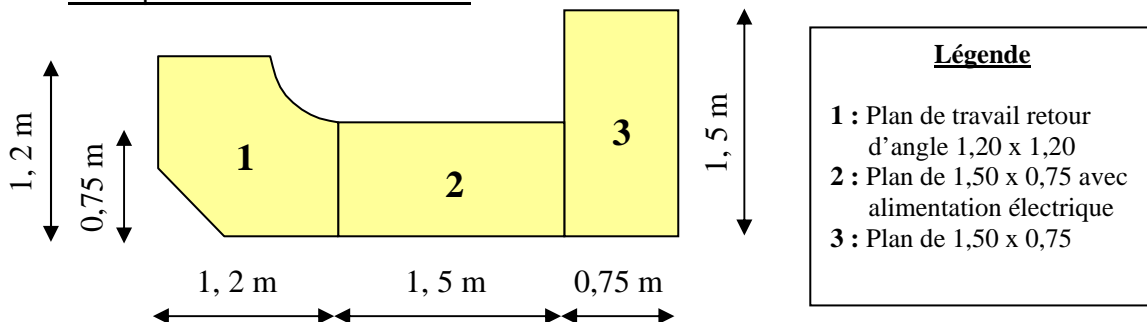
Réaménagement des espaces

La rénovation des programmes de technologie nécessite des activités pédagogiques centrées sur l'objet ce qui nécessite des **espaces de travail pour l'élève devant favoriser l'observation, la simulation, l'expérimentation et l'accès aux ressources**. Les démarches pédagogiques impliquent donc d'une part, de réaménager les locaux existants en configurant le mobilier et d'autre part, d'équiper en moyens et d'acquérir des supports didactiques adéquats.

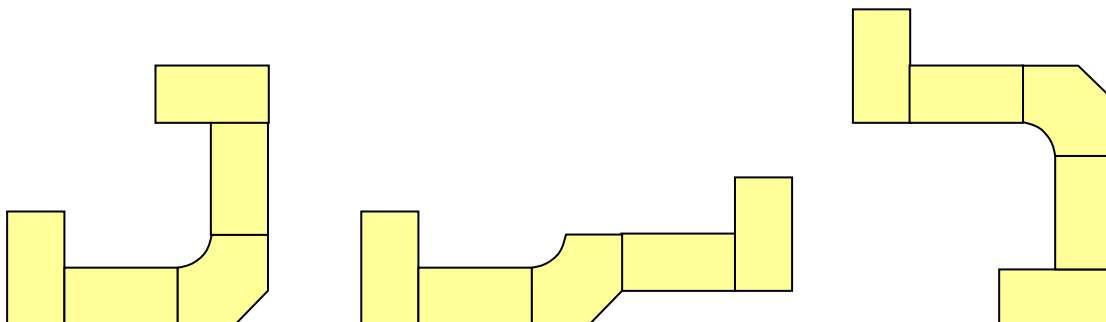
Configuration des espaces de travail

L'enseignement de la technologie devrait se dérouler dans un espace suffisamment grand et capable d'accueillir un groupe de 20 élèves comme le préconise le programme. La pédagogie adaptée pour la mise en application du programme suppose la plupart du temps des activités pratiques et quelques séances de synthèse. L'aménagement du laboratoire doit tenir compte de ces 2 situations. Au cours des activités pratiques, la disposition du mobilier doit permettre aux élèves de se déplacer du poste « debout » (ex. : observation, démontage, mise en forme) vers un poste « assis » (ex. : consultation, simulation, compte rendu). Pour éviter les trajectoires désordonnées des élèves, le mobilier sera assemblé de telle sorte qu'il forme un « îlot » sur lequel le support didactique sera le point focal des activités des élèves.

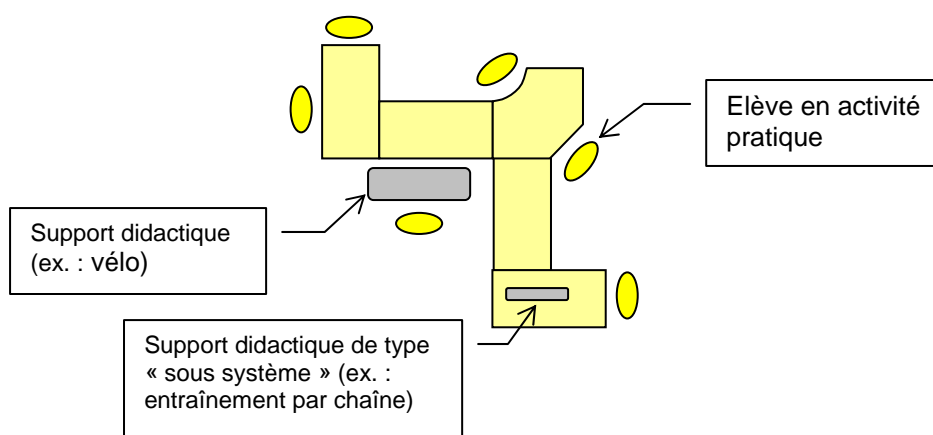
Exemple d'un îlot élémentaire :



Exemple d'îlots plus spacieux :



Contrairement à l'îlot élémentaire dans lequel on peut installer au mieux 4 postes de travail, ces configurations de mobilier permettent d'avoir des postes plus spacieux qui permettraient à terme de recevoir davantage de postes informatiques.

Exemple de disposition du support didactique dans l'îlot :

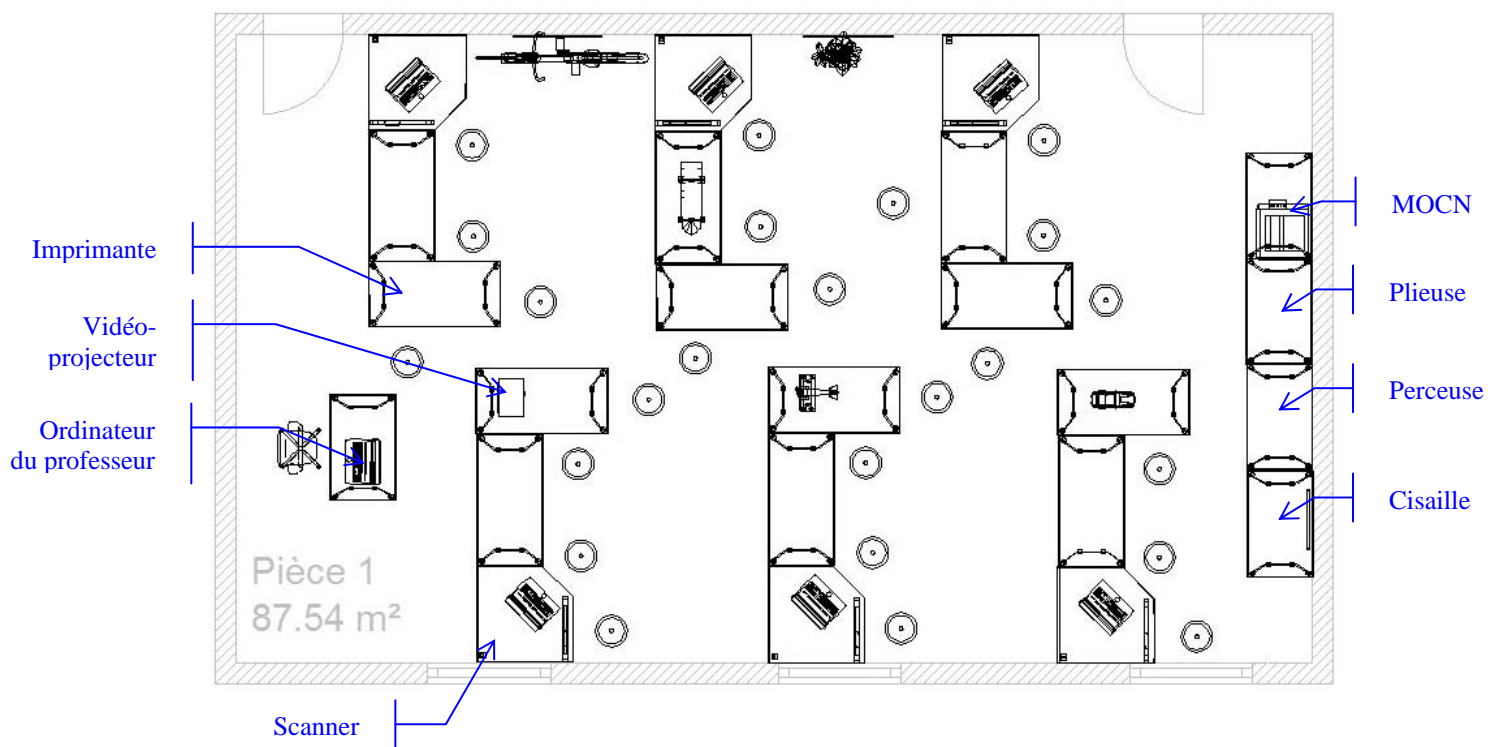
Pour ne pas gêner l'évolution des élèves, il est recommandé d'avoir plusieurs tabourets qui pourront se glisser sous les plans de travail pendant les périodes de travaux pratiques.

En phase de formulation synthétique des connaissances acquises au cours de la séance, la disposition du mobilier doit permettre aux élèves de se tenir assis à un poste où ils pourront consigner les savoirs acquis, prendre des notes de synthèse, recevoir des consignes, ... Il est indispensable d'avoir la même disposition qu'en activités pratiques pour éviter un déplacement intempestif des tables, des chaises ou des tabourets.

Une surface de 5 m² par élève généralement recommandée pour les travaux pratiques implique donc une salle de 100 m². Si le nombre d'élèves par groupe est anormalement élevé, la surface globale devrait être prévue en conséquence (ex. : 150 m² pour 30 élèves).

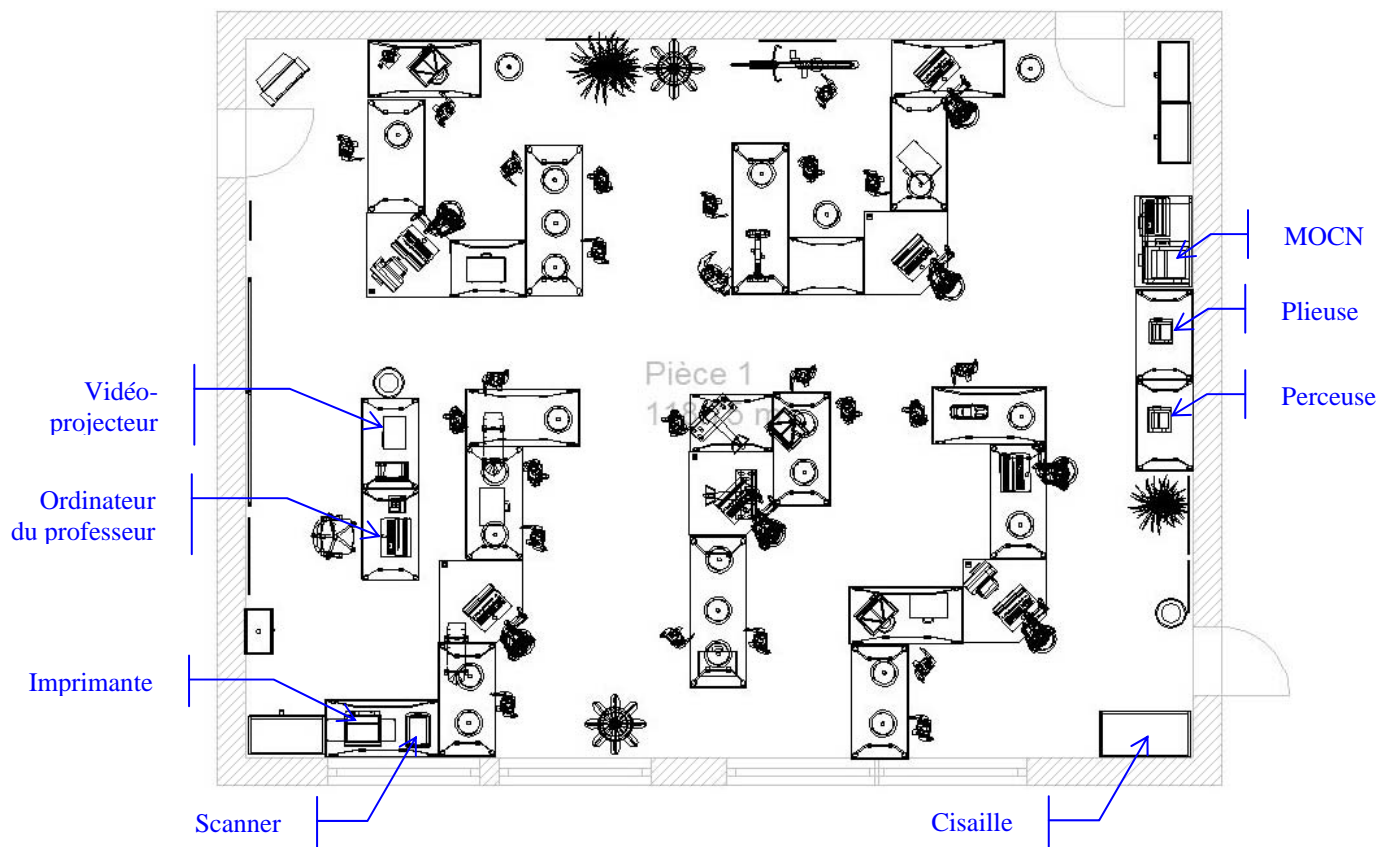
Compte tenu de la diversité des locaux actuels, 2 configurations sont proposées : 90 et 120 m².

Exemple d'aménagement d'un laboratoire d'une surface de 88 m² :



Représentation 3D

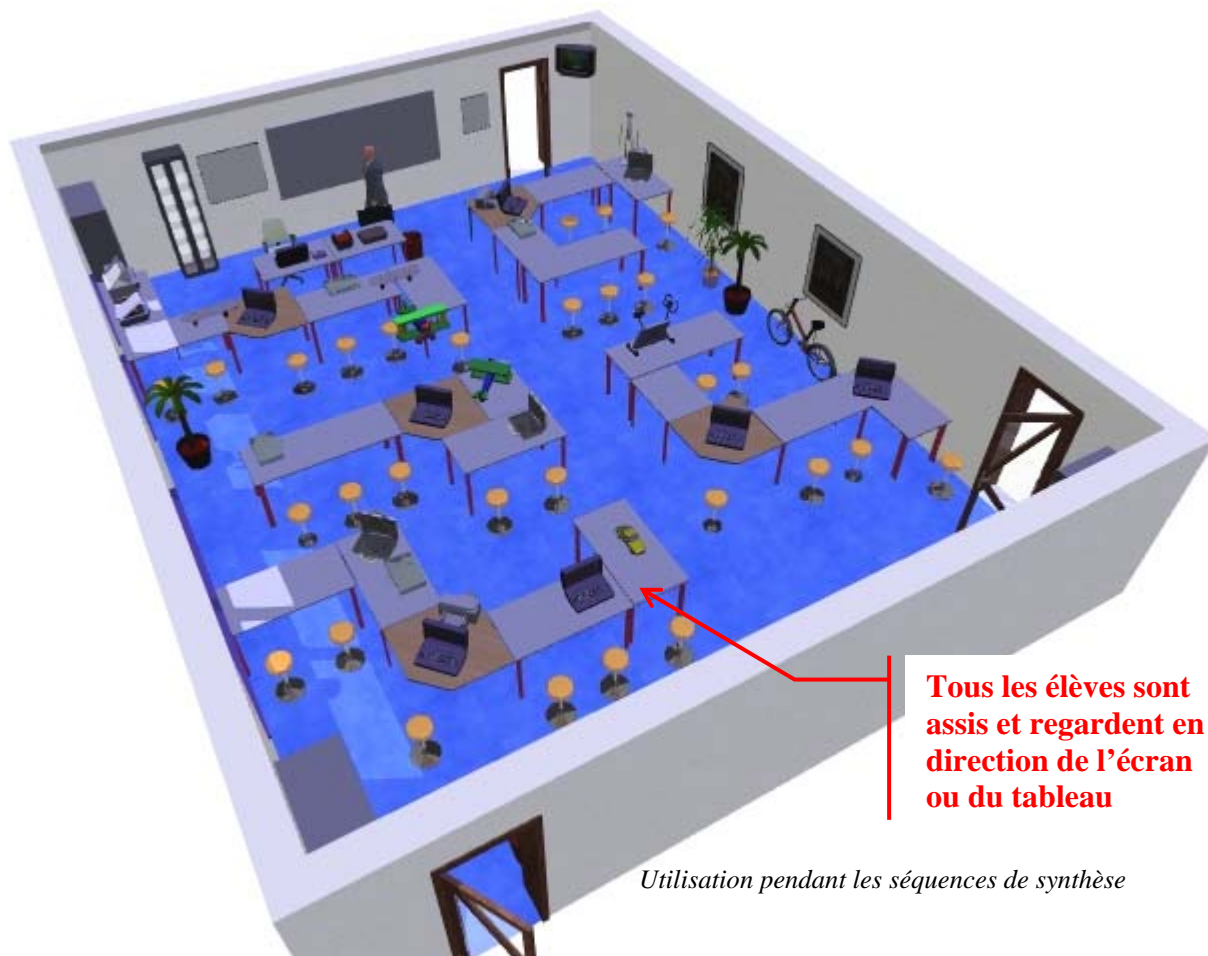
Exemple d'aménagement d'un laboratoire d'une surface de 118 m² :



Représentation 3D



Vue rapprochée du laboratoire



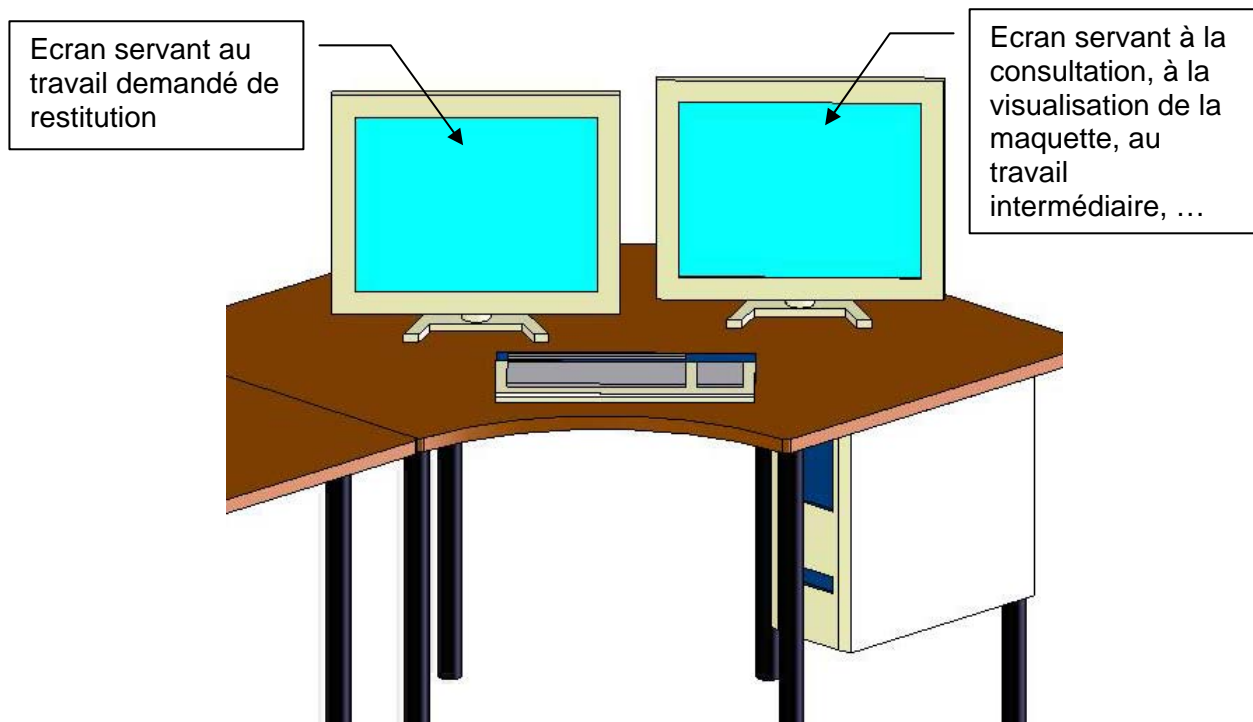
Tous les élèves sont assis et regardent en direction de l'écran ou du tableau

Utilisation pendant les séquences de synthèse

Environnement informatique pour les TIC

Chaque espace de travail dédié à un produit support d'enseignement est équipé d'un ou de deux postes informatiques capables d'exécuter en simultanément plusieurs logiciels, en particulier ceux de conception en 3D, de traitement de l'image et de mise en forme de documents de formats différents.

Afin de rendre plus efficace l'acte cognitif, le phénomène de mémorisation de travail (appelée à court terme) est grandement facilité par l'utilisation systématique au cours d'une activité sur un poste informatique d'un second écran. Par exemple, il permet d'utiliser l'aide en ligne tout en ayant l'écran de travail sous les yeux.



L'unité centrale doit être équipée d'une carte vidéo pouvant émuler 2 écrans simultanément et le système d'exploitation doit être capable d'étendre le bureau aux 2 écrans.

De plus, tous les ordinateurs du laboratoire sont reliés à un réseau afin de favoriser le travail collaboratif et surtout d'avoir l'assurance de travailler sur la dernière version des fichiers. Tous devront avoir accès au réseau Internet.

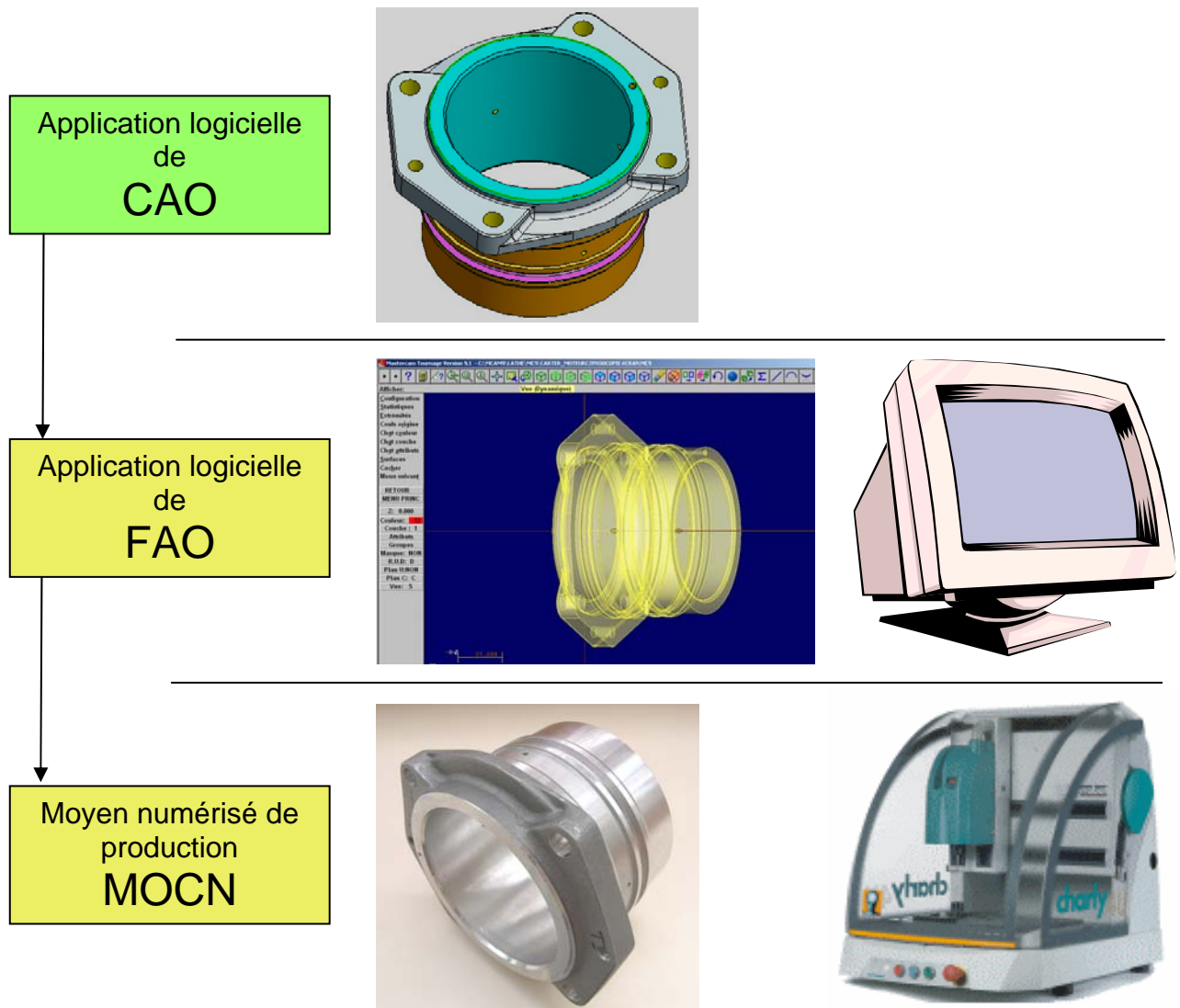
L'usage des appareils vidéo est devenu indispensable dans les pratiques de l'enseignement car il permet de :

- saisir le comportement cinématique des systèmes et surtout quand celui-ci est rapide ;
- comparer le réel et le modèle afin d'analyser les écarts ;
- représenter par l'image les systèmes réduits et complexes ;
- animer les maquettes pour une meilleure compréhension.

Cet usage est grandement efficace si le moyen de projection est associé à un tableau numérique interactif car il permet la participation collective des élèves à l'analyse et à la réflexion sur le fonctionnement des systèmes de manière interactive avec les outils puissants de simulation.

La chaîne numérique dans les TIC

Une machine d'usinage par enlèvement de copeaux à commande numérique présente dans le laboratoire permet de fabriquer la pièce à partir son modèle 3D et d'un logiciel de génération de trajectoires de l'outil dans les 3 directions du volume. La chaîne numérique est réellement existante si le passage du modèle virtuel à la pièce réelle fabriquée s'est fait de manière continue ; c'est-à-dire sans rupture due à un changement de logiciel et à une modification de format de fichier informatique. Cela suppose que le modeleur 3D qui a servi à la création de la pièce possède le logiciel applicatif intégré de la FAO (fabrication assistée par ordinateur). L'applicatif FAO est capable de générer des trajectoires d'outil adéquates et le code de la machine outil associée avec un post processeur adapté.



Equipement du laboratoire

L'équipement du laboratoire de technologie peut se décomposer en plusieurs parties :

- Mobilier ;
- Matériels informatiques pour utiliser les TIC ;
- Appareils de mesure, machines de façonnage et petits outillages ;
- Matériels mis en commun pour plusieurs laboratoires ;
- Supports pour l'enseignement de la technologie en 6^{ème}.

Nb Si 90 m ²	Nb Si 120 m ²	Désignation du mobilier
7	8	Plan de travail 1,50 x 0,75 <u>avec alimentation électrique</u>
7	8	Plan de travail 1,50 x 0,75
6	4	Plan de travail retour d'angle 1,20 x 1,20
1	1	Plan de travail 0,75 x 0,75
27	30	Tabouret
1	1	Chaise
2	2	Armoire de rangement

Nb	Désignation du matériel informatique TIC pour utiliser les TIC
6	Micro-ordinateur avec carte à 2 sorties vidéo
12	Ecran plat de 17 pouces
1	Micro-ordinateur portable non obligatoire destiné au poste du maître
7	Equipement en logiciels standards de bureautique (traitement de texte, feuille de calcul, présentation de diapositives, ...)
1	Imprimante noir et blanc de type laser
1	Scanner
1	Imprimante couleur réseau au moins ; si possible 1 par laboratoire
1	Appareil photo numérique ; si possible 1 par laboratoire
1	Vidéo projecteur fixe avec un tableau numérique interactif ; si possible 1 par labo.
1	Unité de perçage/fraisage à CN avec ordinateur et logiciel de pilotage dédiés

Nb pour 2 salles	Nb pour 3 salles	Désignation du matériel de façonnage mis en commun
1	1	Cisaille guillotine 500 mm
1	1	Poinçonneuse
1	2	Lot de complément d'outillage mécanique et électronique
2	3	Maquette de systèmes automatisés avec ordinateur et logiciel de prog. dédiés

Nb	Désignation des appareils de mesure et de façonnage
6	Lot d'outillage de traçage et de mesure (réglets, pointes à tracer,.....)
6	Lot d'outillage de mécanique (clés, tournevis,....)
6	Lot d'outillage d'électronique (fer à souder, pinces, tournevis.....)
6	Multimètre
6	Alimentation stabilisée
1	Perceuse à colonne
3	Mini perceuse
1	Thermoplieuse
1	Cisaille guillotine 300 mm

Nb	Désignation des supports d'enseignement sur le thème des transports
1	Vélo de type VTT
1	Sous système Vélo « fonction transmission par chaîne »
1	Sous système Vélo « fonction guidage de la fourche »
2	Sous système Vélo « fonction freinage par système V-Brake et Centilever »
1	DVD sur l'évolution historique du vélo
1	Patinette électrique
2	Patinette sur banc
5	Planche à roulettes
5	Paire de rollers
2	Modèle réduit de char à voile
1	Logiciel de modélisation 3D version « collège »
1	Logiciel de visualisation de maquette numérique 3D
1	Logiciel de simulation cinématique de la maquette numérique 3D
1	Logiciel de création de film audiovisuel (assemblage de séquences, sonorisation, ...)
1	Logiciel de schématisation (mécanique, électrique, ...)
Total estimatif pour accompagner la mise en place du programme en 6 ^{ème} : 2 000 euros TTC	

Une priorité

Si le collège est déjà doté de mobilier approprié, de matériels informatiques pour l'utilisation des TIC, de matériels de façonnage et de mesure, la priorité du chef d'établissement est l'acquisition des supports d'enseignement et des logiciels recommandés, indispensables à la mise en application du programme de technologie en 6^{ème}.