

Informations utiles pour l'agencement et l'équipement des laboratoires de technologie des collèges**A - Contexte****• Les nouveaux programmes de technologie : BOEN spécial n° 6 du 28 août 2008**

L'enseignement de la technologie s'articule autour de domaines d'application qui permettent à l'élève d'appréhender le monde des objets et systèmes techniques de son environnement. Il s'inscrit dans la continuité des programmes de l'école. Il est fondé sur une approche concrète du réel, avec des démarches d'observation, d'analyse, de création et de communication.

Pour chaque année, un domaine d'application définit le champ dans lequel le professeur devra choisir les supports d'enseignement. L'éventail de ces domaines d'application imposés sur les trois premières années (en sixième : «Moyens de transport», en cinquième : «Habitat et ouvrages», en quatrième : «Confort et domotique») autorise une variété de supports d'enseignement qui permet au collégien de comprendre son environnement proche.

Cet éventail est complété en classe de troisième par la mise en œuvre de projets sur des domaines d'application libres à choisir.

• La place des TIC

L'objet technique occupe la place centrale de l'enseignement de la technologie. Les activités sont construites à partir de ces produits que l'on observe, manipule, monte, démonte et visualise sur postes informatiques. Donc les TIC sont omniprésents dans les programmes et utilisés à chaque séance.

L'utilisation des TIC est intégrée dans l'enseignement de la technologie.

La technologie contribue très fortement aux apprentissages des compétences du B2i.

B - Contenu des enseignements**• Nombre d'heures hebdomadaires d'enseignement**

- 1,5 heure par semaine et par élève pour les classes de sixième, cinquième et de quatrième.

- 2 heures par semaine et par élève pour les classes de troisième.

• Descriptif succinct des programmes

Le programme est articulé autour de six approches que l'élève retrouve à tous les niveaux du collège : «L'analyse et la conception de l'objet technique», «Les matériaux utilisés», «Les énergies mises en œuvre», «L'évolution de l'objet technique», «La communication et la gestion de l'information», «Les processus de réalisation de l'objet technique».

Les activités doivent permettre de mettre en œuvre une démarche technologique qui se caractérise par l'observation et l'analyse, par comparaison, par analogie, par transposition.

L'approche des contenus d'enseignement à partir de problématiques concrètes rend l'élève acteur de sa formation. Elle le place en situation de résolution de problèmes (analyse de la situation, formulation d'hypothèses, choix de solutions...), le conduit à pratiquer une démarche d'investigation (observation et analyse de dispositifs existants qui répondent à un besoin) et une démarche de création (réalisation d'un produit répondant à une problématique posée et à des besoins de l'environnement économique).

Au cours des activités, l'utilisation de logiciel sera privilégiée. Individuellement ou en petits groupes, l'utilisation de ressources numériques à partir de bases de données accessibles via l'Internet complète les apports de connaissances, favorise l'usage des technologies de l'information et de la communication (T.I.C.).

• Les supports d'enseignement

Selon la stratégie pédagogique mise en œuvre, les objectifs fixés par le professeur et la nature même des connaissances et des capacités à faire acquérir aux élèves, un choix d'équipements pédagogiques ou de supports d'enseignement est à faire.

Les «gadgets» à assembler qui ne mobilisent aucune connaissance et qui ne participent pas à l'acquisition de capacités du programme sont à éliminer des supports possibles. Le «faire pour faire» doit être remplacé par le «faire pour apprendre» et cette réalisation doit être collective.

Le support d'enseignement doit être accompagné :

- d'un dossier technique comprenant des éléments du cahier des charges, des documents techniques, une maquette numérique parfaitement stable ;
- d'un dossier ressources décrivant les principes techniques présents dans les solutions techniques, les aspects historiques, les matériaux particuliers constituant l'objet et les énergies nouvelles et ses sources.

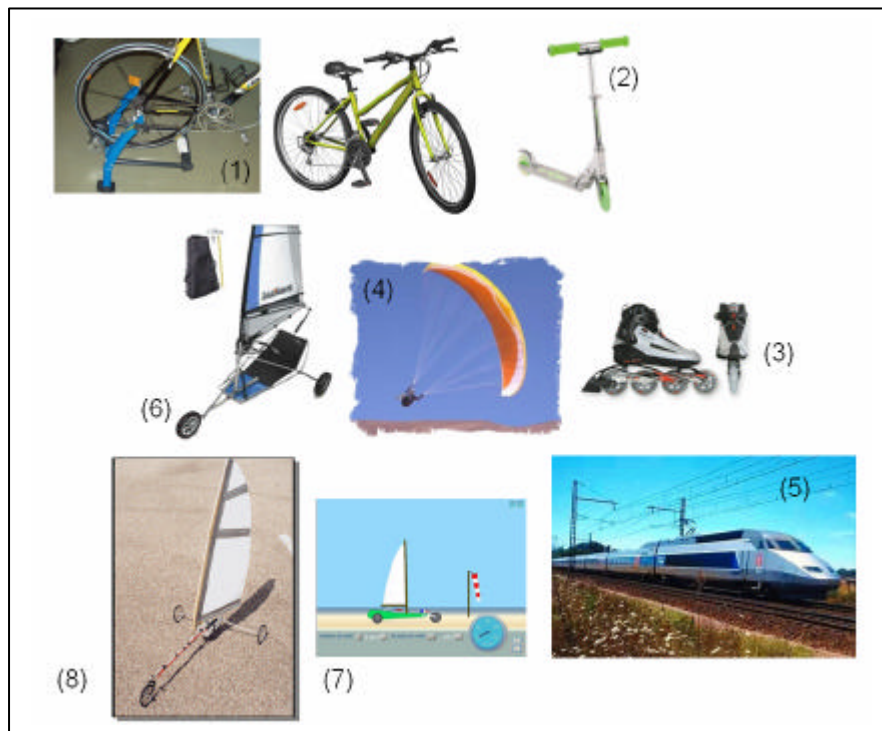
Exemples de supports d'enseignement

S'il est nécessaire de privilégier les supports mettant en œuvre des constituants réels, il n'est pas exclu de faire appel à des objets techniques maquetés pour valider certains comportements. Par ailleurs, les simulations informatiques facilitent l'analyse et la compréhension d'objets techniques réels présents ou non dans le laboratoire de technologie.

Pour satisfaire le besoin de manipulation, de test et d'expérience, chaque support d'enseignement peut être complété par des sous-ensembles qui facilitent l'observation et le montage-démontage. Ces sous-ensembles permettent également d'accéder aux solutions techniques et de mettre en évidence les éléments constituant la chaîne d'action, la chaîne d'information, la structure et l'agencement des composants.

Exemples de supports en classe de sixième

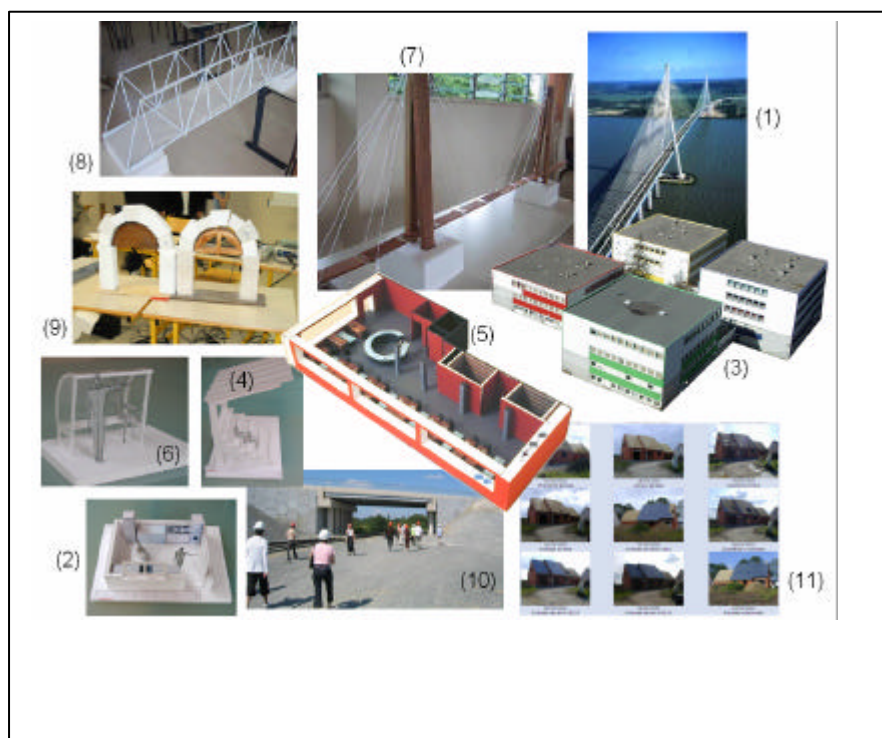
Le support est issu du domaine d'application «moyens de transport»



L'illustration ci-dessus donne quelques pistes de supports possibles en classe de sixième. Le support est issu du domaine d'application «moyens de transport» : il peut être réel proche (bicyclette (1), trottinette (2), rollers (3)) didactisé ou non, ou plus distant (tramway, parapente (4), TGV (5), ULM). Il peut faire l'objet d'une recherche, d'utilisation de données en ligne ou d'une visite. Il peut, comme dans l'exemple du char à voile (6), donner lieu à des simulations (7) et à la réalisation de tout ou partie d'un prototype (8).

Exemples de supports en classe de cinquième

L'objet technique étudié en classe de cinquième est issu du thème «Habitat et ouvrages»



L'objet technique étudié en classe de cinquième est issu du thème «Habitat et ouvrages» et peut être un ouvrage d'art (1), une habitation individuelle (2), des équipements collectifs (3-4), un monument, un local industriel et/ou commercial (5), un aménagement urbain (6)... Les activités peuvent porter sur le logement, l'agencement des bâtiments publics et d'habitation, la construction d'ouvrages et d'ouvrages d'art, l'aménagement intérieur (2-5), l'isolation phonique et thermique, la stabilité des structures (7-8-9)...

L'équipe enseignante peut profiter de l'opportunité d'une construction proche pour effectuer des visites (10), participer à l'analyse de la conception et comprendre la réalisation. Elle peut également aussi s'appuyer sur les bâtiments du collège (3) pour mener les études relatives au programme.

Elle doit prévoir la réalisation collective d'une maquette de tout ou partie d'un objet technique. La maquette dans ce cas peut prendre deux formes : la maquette d'architecte ou la maquette de structure. La maquette d'architecte (2-3-5) est un simple modèle à échelle réduite d'un bâtiment ou d'un groupe de bâtiments ; son intérêt pédagogique reste limité à la

visualisation des volumes et éventuellement l'étude des flux et de l'agencement des espaces. Le projet de réagencement du laboratoire de technologie peut passer par la réalisation de ce type de maquette.

La maquette de structure (7-8-9) peut reproduire à échelle réduite le comportement de la structure en vraie grandeur (1) et permettre de valider des solutions techniques : stabilité, rigidité des structures.

En réalisation collective, la maquette de structure sera favorisée ; elle n'est pas numérique mais il ne s'agit pas non plus de réaliser des ouvrages réels à l'extérieur du laboratoire de technologie. Pour prendre conscience des solutions techniques en vraie grandeur, la visite de chantier n'est pas toujours possible. On ne négligera pas la possibilité de suivre l'évolution d'une construction à distance via une webcam par exemple (11).

Exemples de supports en classe de quatrième

Les supports d'enseignement sont choisis dans le domaine d'application du confort et de la domotique



Parmi eux, le professeur peut retenir des objets ou des installations qui permettent à l'Homme de réguler la température ambiante, de se distraire, de bien se nourrir (1-2) ou de nourrir ses poissons (3) sans se préoccuper de l'entretien de l'aquarium, d'entretenir sa santé (4), de s'habiller, d'automatiser des tâches régulières (5), de mieux se protéger et d'embellir l'intérieur et l'extérieur de son habitat (6), de produire lui-même son énergie (7). Ces objets techniques possèdent une ou plusieurs chaînes d'énergie, une ou plusieurs chaînes d'information et un système de pilotage et de commande.

L'analyse et l'observation des constituants des chaînes fonctionnelles par les élèves nécessitent que les objets techniques soient mis hors tension ou soient soumis à des niveaux faibles d'énergies. De même l'étude du comportement dynamique des systèmes automatiques oblige que ceux-ci fonctionnent. Il faudra donc privilégier le choix de supports alimentés avec des énergies non dangereuses (tension électrique faible, eau sous pression domestique).

C - Agencement du laboratoire de technologie

• Un principe d'aménagement

La démarche pédagogique préconisée en technologie doit permettre :

- aux élèves de travailler par équipes et d'utiliser l'outil informatique dans chaque activité (investigation, création, restitution...);
- à l'enseignant d'intervenir face à tous les élèves (exposé de la situation-problème, structuration, synthèse).

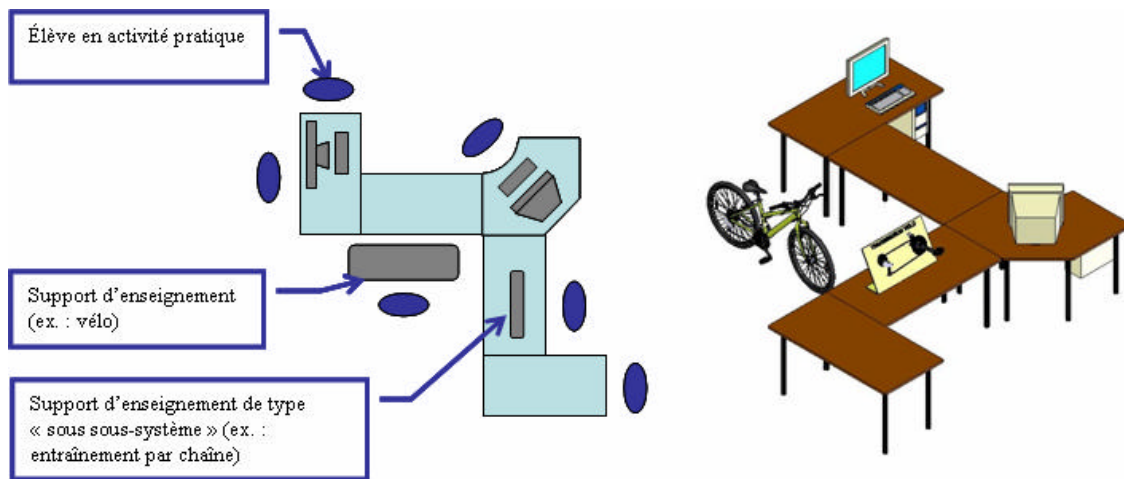
La pédagogie adaptée pour la mise en application du programme demande des activités pratiques et quelques séances de synthèse. L'aménagement du laboratoire doit tenir compte de ces deux situations.

La classe ne doit donc pas être séparée en plusieurs zones : zone classe (les tables sont alignées face au tableau) ; zone informatique (une série de PC souvent alignés sur un pan de mur) ; zone machine (isolée par rapport aux deux zones précédentes). Si tel était le cas, chaque moment d'une séance utiliserait l'une ou l'autre des zones mais rarement les trois simultanément. L'espace serait donc sous utilisé.

• Les îlots

Pour répondre à la démarche pédagogique préconisée tout en optimisant l'utilisation de l'espace de la classe, la constitution d'îlots est la solution. Un îlot de travail est constitué par un plan de travail sur lequel peuvent être installés un objet technique, des maquettes issues de cet objet et des micro-ordinateurs. À chaque îlot est affecté un sous-groupe d'élèves dont le nombre ne saurait excéder six. Chaque élève est acteur face à la situation-problème à laquelle est confrontée l'équipe.

Au cours des activités pratiques, la disposition du mobilier doit permettre aux élèves d'évoluer d'un poste à l'autre dans l'espace de l'îlot. Les élèves sont «debout» pour réaliser certaines tâches (exemple : observation, expérience, démontage, réalisation) ; ils sont «assis» pour d'autres travaux (exemple : consultation, simulation, compte rendu).



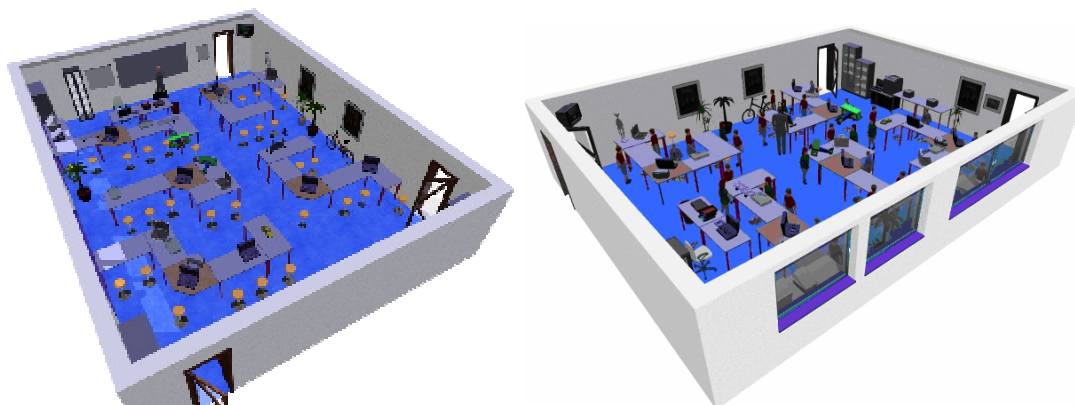
Exemples de disposition du support d'enseignement dans l'îlot



- **Conditions d'enseignement et configurations des locaux**

Une surface de 3 à 5 m² par élève est recommandée pour les manipulations. Si le nombre d'élèves par groupe est élevé la surface globale doit être prévue en conséquence. Ainsi suivant la configuration des locaux, une surface de 12 à 20 m² par îlots pouvant accueillir quatre à six élèves est recommandée pour les activités en technologie. L'espace global de l'îlot tient compte de la surface occupée par le mobilier, la place prise par les élèves et aussi l'aire de circulation.

Chaque îlot est équipé de plusieurs postes informatiques capables d'exécuter simultanément plusieurs logiciels et sur plusieurs écrans, en particulier ceux de visualisation ou de conception en 3D, de traitement de l'image et de mise en forme de documents de formats différents. Tous les ordinateurs du laboratoire sont reliés au réseau de l'établissement et doivent avoir accès à Internet.





De la façon d'aménager le laboratoire dépend la manière de mettre en application les stratégies pédagogiques recommandées

D - Equipements

• Matériels de base

En général, les machines actuellement présentes dans les laboratoires sont suffisantes pour les activités de réalisation (fabrications électroniques et fabrications mécaniques).

A vérifier que chaque laboratoire de technologie d'un collège soit vraiment équipé du minimum d'une perceuse sensitive d'établi (capacité 13 mm), d'une cisaille guillotine, d'une thermo plieuse, d'une scie circulaire de table (type VARGA), d'une scie à chantourner, éventuellement d'une thermo formeuse.

Il s'avère indispensable que chaque laboratoire possède une machine à commande numérique (type Charlyrobot) pilotée par un ordinateur dédié ou réservé à cette machine. Ce matériel peut être commun à deux laboratoires de technologie (salle à moyens partagés). La constitution d'îlots peut nécessiter la circulation ponctuelle de quelques élèves vers un espace consacré aux machines. Pour favoriser la flexibilité, ces machines peuvent être montées sur des supports mobiles.

Des acquisitions nouvelles en fonction du nombre d'élèves par laboratoire seront à prévoir notamment pour le cycle central (Multimètres, alimentations stabilisées, thermomètres infrarouges de mesure de température extérieure, sonomètre, balance électronique,...).

Appareil photo numérique, scanner.

Petits outillages pour la réalisation de maquettes, pour les activités de montage-démontage.

Mobiliers adaptés pour la constitution d'îlots.

• Matériel informatique de base

Chaque salle de technologie doit être équipée d'une quinzaine de postes informatiques avec liaison au réseau Internet et doit posséder une vingtaine de prises réseau informatique pour les imprimantes et périphériques nécessaires pour la réalisation de produits numériques et pour les automatismes.

Un vidéoprojecteur est indispensable. Cet usage est très efficace si le moyen de projection est associé à un tableau numérique interactif qui permet la participation collective des élèves.

Un PC portable pour le professeur.

• Les logiciels

Les logiciels sont des outils utiles et nécessaires pour mener des études relatives à l'objet technique. L'inventaire est difficile à faire en raison de leur grande diversité et de leur évolution rapide, mais leur usage est absolument indispensable pour un collégien qui est confronté à cet âge au passage du «réel» au «modèle».

La liste qui suit permet de faire le point sur les fonctionnalités qui sont recherchées dans les logiciels pour la technologie au collège :

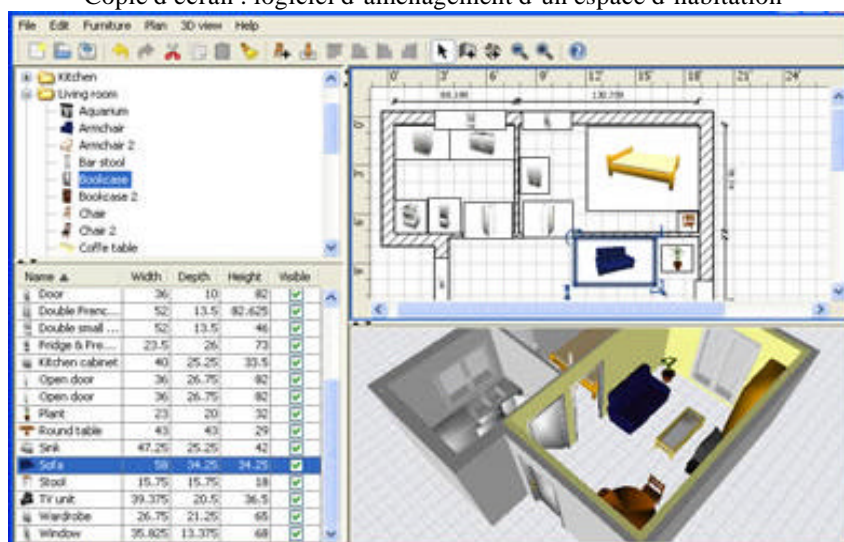
- création de pièce ou d'ensemble (avec ou sans arbre de construction) ;
- visualisation (vue 3D, projections, coupe, transparence, éclaté, animation, configurations, scène, éclairage...);
- communication (messagerie, schéma, pré AO, page web, commentaires, nomenclature, cotation...);
- simulation de comportement (cinématique, statique, déformation...);
- mesure et traitement de données (déplacement, vitesse...);

- fabrication (processus de réalisation et pilotage de procédé) ;
- assistance à la programmation des systèmes automatiques ...

Les éditeurs proposent souvent des solutions logicielles qui intègrent fortement plusieurs applications pour offrir un grand confort d'utilisation. Parmi les nombreux choix, voici quelques possibilités dans le tableau ci-dessous à la date de diffusion de ce document. Il ne s'agit ni d'un recensement exhaustif, ni d'une préconisation mais simplement d'une piste que chaque enseignant sera libre de suivre ou pas. Elle ne prend pas en compte les possibilités d'utilisation des logiciels (payante ou libre, en ligne ou en mode résident, en français ou en anglais...).

Création	Solidworks, Inventor, Google Sketch Up , Architecture 3D, SweetHome 3D, 3DVIA, IKEA Home Planner, LAPEYRE, CAMIF Cuisines, Cuisine 3D, Cosmics Blobs, Revit, Magic Collège...
Visualisation	eDrawings, www.cadastre.gouv.fr Inventor View...
Communication	OpenOffice, Camstudio, Openmind,
Simulation de comportement	Decade, Bridge construction...
Mesure et traitement de données	AviStep, AviMéca, VidCap, OpenOffice, Office Microsoft...
Fabrication	EFICN, HyperMill, Charlygraal, Gravplus...
Programmation de systèmes automatiques	Automgen...ou similaire.

Copie d'écran : logiciel d'aménagement d'un espace d'habitation



E - Formations / Animations

Pour les établissements publics

La diffusion de l'information à tous les professeurs de technologie est rapide et efficace grâce aux outils : site Web techno, liste de diffusion, plate-forme Phare techno.

L'existence de Collèges Ressources avec animateurs permettant aux professeurs de se retrouver par zone géographique et d'échanger.

La formation de proximité et les stages académiques dans le cadre du PAF.

Dans le cadre des programmes de technologie rénovés, et des compétences TIC associées, l'utilisation des Environnements Numériques de Travail y est totalement intégrée.

La généralisation de ceux-ci dans les établissements permettra avec la Technologie une utilisation de manière concrète.

Pour les établissements privés

Les IA-IPR STI se tiennent à la disposition des DDEC et des établissements.