

Technologie, liaison entre l'école et le collège
Christophe Le François, IUFM de Créteil
février 2007

Ce document précise les continuités recherchées pour chacun des domaines intéressant la technologie entre les deux niveaux ; il relève diverses notions disciplinaires et approches communes aux deux degrés d'enseignement.

Il n'est donc question ici que des compétences disciplinaires (hormis le domaine des TIC qui revêt une dimension particulière en technologie).

D'autres compétences transversales telles que l'expression orale (exposer, débattre), l'écriture (compte rendu d'investigation ou réalisation d'une fiche de fabrication), la lecture (recherches documentaires, analyse de documents prescriptifs comme les plans, les notices de montage ou les recettes de cuisine) ou encore la schématisation (compte rendu d'investigation, communication...) ne feront l'objet d'aucun commentaire ici.

Certains croisements disciplinaires seront également passés sous silence. En effet, le professeur des écoles, polyvalent, peut mettre en place des approches qui permettent à l'élève d'aborder un domaine tantôt avec le regard du technologue, tantôt avec le regard du scientifique ou de l'artiste. Par exemple, les transmissions et transformations de mouvements, ou encore les leviers et les balances, seront vus également au travers des propositions des "artistes ingénieurs" Jean Tinguely ou Alexandre Calder.

Sources :

- Programme de technologie, classe de sixième, *Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la recherche, Direction de l'enseignement scolaire*, édition juin 2005
Centre national de documentation pédagogique
- L'arrêté fixant les programmes d'enseignement de l'école primaire A. du 25-1-2002. JO du 10-2-2002 (NOR : MENE0200181A) : <http://www.education.gouv.fr/bo/2002/hs1/default.htm>
- Les fiches pédagogiques pour l'enseignement des sciences et de la technologie au cycle 2 et au cycle 3.
- Education technologique n° 28, septembre 2005. *Les nouveaux programmes de technologie*. SCEREN CRDP Académie de Versailles, Delagrave.

En sixième, l'enseignement de la technologie s'inscrit dans la continuité des apprentissages construits à l'école, sous les rubriques *Découvrir le monde* et *Sciences expérimentales et technologie* du cycle des apprentissages fondamentaux et du cycle des approfondissements de l'école. Les enseignants du second degré s'appuient sur les connaissances et compétences acquises par les élèves.

Il est centré sur l'objet technique et sur quelques outils où, pour l'essentiel, l'élève répond, dans des situations simples, aux questions : à quel besoin l'objet étudié répond-il ? Comment est-il fait ? Comment fonctionne-t-il ?

Le point de vue désormais privilégié est celui de l'utilisateur plus que celui du producteur.

Il engage des investigations au sujet des produits technologiques pour les comprendre, et il soulève des questions citoyennes essentielles au sujet de l'environnement, de l'éducation ou encore du développement durable.

Selon le projet de permettre à l'élève de devenir un utilisateur éclairé des ressources qu'offre la technologie, en même temps qu'il prend conscience des enjeux qu'elle soulève.

Plus précisément, les connaissances enseignées en technologie répondent aux questionnements

généraux suivants :

- À quel besoin et à quelle utilisation correspond l'objet, le produit ? À quelles contraintes techniques, humaines, économiques et sociales répond-il ?
- Quel est son fonctionnement, sa structure ? Comment est-il réalisé ? Avec quels modes de représentation ou de création a-t-il été conçu ?
- Quelles énergies utilise-t-il et quels en sont les effets ?
- De quelles évolutions historiques et techniques est-il l'aboutissement ?
- Quelle est sa valeur (économique, sociale) ? Quel est son coût ? Quel est son prix ?

D'autres compétences transversales telles que l'expression orale (exposer, débattre), l'écriture (compte rendu d'investigation ou réalisation d'une fiche de fabrication), la lecture (recherches documentaires, analyse de documents prescriptifs comme les plans, les notices de montage ou les recettes de cuisine) ou encore la schématisation (compte rendu d'investigation, communication...) ne feront

l'objet d'aucun commentaire ici.

Certains croisements disciplinaires seront également passés sous silence. En effet, le professeur des écoles, polyvalent, peut mettre en place des approches qui permettent à l'élève d'aborder un domaine tantôt avec le regard du technologue, tantôt avec le regard du scientifique ou de l'artiste. Par exemple, les transmissions et transformations de mouvements, ou encore les leviers et les balances, seront vus également au travers des propositions des "artistes ingénieurs" Jean Tinguely ou Alexandre Calder.

Enfin, il s'agit d'un document de cadrage et non d'une présentation de cas concrets qui reste à faire en situation de formation.

{{Sources : }}

- Programme de technologie, classe de sixième, Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la recherche, Direction de l'enseignement scolaire, édition juin 2005, Centre national de documentation pédagogique
- [L'arrêté fixant les programmes d'enseignement de l'école primaire A. du 25-1-2002. JO du 10-2-2002 (NOR : MENE0200181A)-><http://www.education.gouv.fr/bo/2002/hs1/default.htm>]
- [Les fiches pédagogiques pour l'enseignement des sciences et de la technologie au cycle 2 et au cycle 3 disponibles en format pdf->http://www.cndp.fr/textes_officiels/ecole/sciences-fiches-c2c3.pdf]
- Education technologique n° 28, septembre 2005. {Les nouveaux programmes de technologie}. SCEREN CRDP Académie de Versailles, Delagrave.

En sixième, l'enseignement de la technologie s'inscrit dans la continuité des apprentissages construits à l'école, sous les rubriques Découvrir le monde et Sciences expérimentales et technologie du cycle des apprentissages fondamentaux et du cycle des approfondissements de l'école. Les enseignants du second degré s'appuient sur les connaissances et compétences acquises par les élèves.

L'enseignement de la technologie est centré sur l'objet technique et sur quelques outils où, pour l'essentiel, l'élève répond, dans des situations simples, aux questions : à quel besoin l'objet étudié répond-il ? Comment est-il fait ? Comment fonctionne-t-il ?

Le point de vue désormais privilégié est celui de l'utilisateur plus que celui du producteur.

Il engage des investigations au sujet des produits technologiques pour les comprendre, et il soulève des questions citoyennes essentielles au sujet de l'environnement, de l'éducation ou encore du développement durable.

Selon le projet de permettre à l'élève de devenir un utilisateur éclairé des ressources qu'offre la technologie, en même temps qu'il prend conscience des enjeux qu'elle soulève.

Plus précisément, les connaissances enseignées en technologie répondent aux questionnements généraux suivants :

- À quel besoin et à quelle utilisation correspond l'objet, le produit ? À quelles contraintes techniques, humaines, économiques et sociales répond-il ?
- Quel est son fonctionnement, sa structure ? Comment est-il réalisé ? Avec quels modes de représentation ou de création a-t-il été conçu ?
- Quelles énergies utilise-t-il et quels en sont les effets ?
- De quelles évolutions historiques et techniques est-il l'aboutissement ?
- Quelle est sa valeur (économique, sociale) ? Quel est son coût ? Quel est son prix ?

L'acquisition de ces connaissances résultent de la conduite de démarches d'investigation (observation, expérimentation, modélisation, documentation) qui débouchent sur des réalisations d'objets.

Ce point de vue remet en cause la pédagogie du projet technologique telle qu'elle était préconisée dans les programmes précédents.

Les TIC

Prérequis de l'école :

Maîtriser les premières bases de la technologie informatique et avoir une approche des principales fonctions d'un ordinateur. Adopter une attitude citoyenne face aux informations véhiculées par les outils informatiques. Produire, créer, modifier et exploiter un document à l'aide d'un logiciel de traitement de texte. Chercher, se documenter au moyen d'un produit multimédia (cédérom, dévédérom, site Internet, base de données).

Programmes de l'école primaire, document d'application des programmes «Sciences et technologie», cycle 3 pages 31 et 32, et la fiche «connaissance» n° 26 pages 47 et 48, SCÉRÉN [CNDP]

Au collège :

L'ordinateur est un outil d'aide à l'expérimentation, à la représentation (notamment par l'image), à la conception et à la production, au pilotage de robots,..., car pour un certain nombre d'élèves, la scolarité au collège est le seul moment où ils peuvent appréhender les outils informatiques sous cette forme.

La culture numérique donnée lui permet d'en avoir une meilleure maîtrise, d'en percevoir les multiples applications et implications dans les modes de vie et dans l'organisation du travail. Les apprentissages relatifs aux TIC sont intégrés à l'enseignement notamment lors de l'analyse et/ou de la réalisation des produits étudiés.

Observation d'objets et d'objets techniques simples

Prérequis de l'école :

Apprendre à différencier objet naturel et objet technique. Observation d'objets fonctionnels présents dans l'environnement de l'élève, d'objets mécaniques, de transmission de mouvements, de leviers, balances, familiarisation avec la notion d'équilibre.

Programmes de l'école primaire, document d'application des programmes sciences et technologie, cycle 3, fiches «connaissance» n° 24 et 25, pages 44 et 45, SCÉRÉN [CNDP]).

Au collège :

Distinction entre objet naturel non modifié par l'homme et l'objet technique issu de matières transformées par l'homme dont la fonction d'usage répond à un besoin. On traite d'objets techniques simples ayant un principe de fonctionnement facilement lisible pour l'élève dans le domaine des transports.

On fait apparaître que le fonctionnement des objets techniques fait appel à des principes techniques et physiques. On fait observer que les dispositifs d'assemblage et de guidage, de transmission du mouvement, de sécurité, les systèmes de freinage mettent en œuvre des solutions techniques diverses. Éducation du consommateur : étude et comparaison de notices d'emploi et de fiches techniques : il faut insister sur le décodage des principaux logos et pictogrammes relatifs à la sécurité, à l'entretien, aux normes de qualité, aux labels (NF, CE...), au recyclage, au type d'énergie utilisée par l'appareil.

Les matériaux

Prérequis de l'école :

Aux cycles 1, 2 et 3, les élèves se familiarisent avec l'usage des matériaux courants, avec leurs propriétés et leurs possibilités de transformation (le papier, l'argile, le bois, les métaux, les liquides avec lesquels faire des mélanges ou des solutions...). Ils découvrent le principe de la conservation de la matière. La question de leur recyclage pointe les problématiques environnementales.

Exemples : utiliser du papier, découvrir ses propriétés, recycler du papier usagé ; observer les matériaux qui coulent et ceux qui flottent pour fabriquer un bateau ; observer et tester les matériaux pour voir s'ils sont conducteurs ou isolants lors de la réalisation d'une maquette de lampe de poche ; observer et tester le comportement de l'argile lors de la fabrication d'un bonhomme ou d'un objet utilitaire...

Au collège :

Construire une typologie simple permettant d'identifier une famille de matériaux. La découverte des matériaux se fait à partir d'une approche élémentaire de leurs propriétés et de leurs possibilités de transformation. Les matériaux jouent un rôle dans le fonctionnement de l'objet, sa durabilité, son esthétique. Ils sont au centre des préoccupations liées au développement durable et à l'écologie.

Les énergies

Prérequis de l'école :

Les élèves découvrent les différentes énergies utilisées dans par les objets qu'ils étudient, leur transformation, les dispositifs techniques qui permettent de les produire et de les stocker (les moulins, les piles, les moteurs, les éoliennes, les barrages...).

L'énergie (Programmes de l'école primaire, document d'application des programmes sciences et technologie, cycle 3, fiches «connaissance» n° 16, page 29, SCÉRÉN [CNDP]) - Le monde construit par l'homme : «électricité» (Programmes de l'école primaire, Document d'application des programmes sciences et technologie, cycle 3, fiches «connaissance» n° 23, page 42, SCÉRÉN [CNDP]).

Au collège :

Il s'agit d'identifier les différents types d'énergie exploités dans le fonctionnement de l'objet technique étudié et leur conversion. On se limite aux «sources» d'énergie rencontrées fréquemment dans les objets usuels, dont celle permettant le fonctionnement de l'objet.

Dans une démarche d'éducation du consommateur et de l'utilisateur, cette première approche conduit également à une sensibilisation aux problèmes environnementaux. Elle se poursuivra sur les autres niveaux du collège vers la distribution et la gestion de l'énergie dans les systèmes techniques en prenant en compte les conséquences environnementales.

L'évolution des objets techniques

Liens avec l'école primaire :

L'étude d'objets fonctionnels simples fait apparaître des besoins fondamentaux pour lesquels chaque époque a inventé des solutions techniques (s'éclairer, se déplacer, se protéger du froid, conserver des aliments...). L'enseignement de l'histoire s'appuie pour une part sur l'analyse de documents tels que des objets ou des dispositifs techniques utilisés par le passé. Les TIC sont mis en oeuvre pour la recherche documentaire (Programmes de l'école primaire, Document d'application des programmes sciences et technologie, cycle 3, fiches «connaissance» n° 26, page 47, SCÉRÉN [CNDP]).

Par exemple : lors de l'étude d'objets tels que la lampe de poche, les emballages, les bateaux, les moulins, les appareils pour mesurer le temps..., on recherche les différents objets qui ont rempli des fonctions similaires par le passé.

Au collège :

Il s'agit de situer un objet technique, dans une évolution historique et de faire ainsi apparaître des solutions utilisées à d'autres périodes pour répondre à un même besoin. À partir de quelques illustrations simples, choisies principalement dans le domaine des transports, on montrera dès la sixième que le progrès des techniques et les évolutions socio-économiques sont souvent liés.

La réalisation d'un objet technique

Liens avec l'école primaire :

Les programmes définissent des apprentissages en termes de connaissance des matériaux, en termes d'acquisition de gestes techniques élémentaires et en termes de résolution de problèmes techniques simples. Les élèves fabriquent de petits objets fonctionnels (une boîte, une enveloppe). Ils découvrent des techniques d'assemblage pour que les parties de l'objet restent solidaires avec ou sans degré de liberté. Ils explorent des principes mécaniques et physiques ou modélisent des principes techniques par des maquettes réalisées à l'aide de matériaux courants (un système bielle manivelle en papier et en carte par exemple) ou à l'aide de matériels pédagogiques modulaires (de type Kapla, Meccano, Celda, Lego...) et cela dès le cycle 1.

Au collège :

La réalisation permet d'exploiter et de mettre en évidence la cohérence des connaissances et compétences acquises au travers des approches précédentes. Elle porte, sauf impossibilité dûment justifiée, sur le thème des transports et met en oeuvre des moyens de production unitaires.

La réalisation collective ou individuelle doit permettre de retrouver des solutions techniques cohérentes et de contribuer à l'émergence de nouvelles connaissances et compétences. Le dossier de réalisation du produit est mis à la disposition de l'élève.

Définition de la technologie

«La technologie désigne l'ensemble des connaissances et des pratiques mises en œuvre pour offrir à des usagers des produits ou des services. »

Dérivé du grec *tékhnē*, le mot pointe l'idée d'art qui désigne un savoir-faire permettant de reproduire à volonté un résultat donné (voir la définition du mot technique). Associé au grec *lógos*, le mot technologie introduit l'idée, d'un discours, d'une pensée, d'une réflexion.

La technologie associe donc activité de réalisation et réflexion, activités pratiques et intellectuelles.

La finalité proposée pour l'éducation technologique comme élément important de la culture générale est :

- 1) Compréhension, appropriation des démarches de conception, étude, fabrication, essais, utilisation de produits techniques (objets techniques matériels, organisation d'informations en vue d'un but déterminé). Les pratiques réelles auxquelles on fait référence sont celles de l'architecte, de l'artisan, de l'ingénieur, de l'ouvrier.
- 2) Compréhension de l'influence de la technique sur la culture d'une société et empreinte de la technique dans la culture. Pour atteindre cette finalité plusieurs étapes pédagogiques sont nécessaires, pour certaines les technologies avancées devront jouer un rôle important. Les pratiques réelles auxquelles on fait référence sont celles de l'historien, du philosophe, du sociologue ou encore celles d'artistes modernes et contemporains.

L'enseignement de la technologie permet à l'élève :

- d'identifier et de comprendre les principes et les solutions techniques sur lesquels se fondent les objets et systèmes techniques de son environnement ;
- d'utiliser de façon raisonnée des moyens technologiques : micro-ordinateur, outils et équipements automatiques, ressources audiovisuelles ;
- de se familiariser avec une démarche originale qui se caractérise par un mode de raisonnement sur des problématiques faites de similitudes, d'analogies et de transpositions permettant d'aboutir à une solution ;
- de constater que la réalité des produits intègre de plus en plus de contraintes techniques, socio-économiques et de fondements scientifiques ;
- de prendre conscience que science et technique ont une histoire commune jalonnée de découvertes et d'innovations, marquée par des noms illustres, savants et bâtisseurs, et que cette histoire est inscrite dans celle des sociétés ;
- d'appréhender les interactions entre les produits conçus et réalisés par l'homme et leur environnement physique et humain dans un monde où la sécurité, l'ergonomie et l'impact environnemental deviennent déterminants ;
- de réaliser que les entreprises qui sont un lieu de production doivent trouver des solutions compatibles avec la maîtrise des coûts et l'innovation.

Fondée sur une approche concrète du réel, sur des démarches d'observation, d'analyse, de création et de communication, la technologie participe à la structuration des savoirs et savoir-faire enseignés au collège et à l'émergence du projet personnel de l'élève.

Dans l'ensemble des disciplines scolaires, la position de la technologie est particulière : en se référant à l'environnement technique de l'homme et aux différents domaines d'activités qui s'y rapportent, elle offre à l'élève un terrain unique qui stimule et valorise la curiosité, révèle des intérêts et des compétences multiples, l'éduque au travail de groupe.

L'enseignement de technologie s'articule autour de thèmes qui permettent à l'élève d'appréhender le monde des objets et systèmes techniques de son environnement et d'apprécier leur évolution dans le temps. Les thèmes retenus offrent au professeur de larges possibilités dans le choix des supports des

activités pratiques. Ils permettent à l'élève d'approcher des activités professionnelles de différents secteurs, intègrent le contexte dans lequel celles-ci s'exercent, et lui communiquent l'envie de créer et d'entreprendre.

Démarche pédagogique

À partir d'une «situation problème» identifiée relative à un objet ou un système technique, le professeur propose à l'élève des activités qui relèvent de deux démarches :

- une démarche d'investigation à privilégier dans les situations d'analyse et de compréhension (observation, expérimentation, modélisation et/ou documentation) ;
- une démarche de résolution de problème technique qui permet d'aborder les phases de création, d'organisation et de réalisation.

Ces démarches favorisent une pédagogie inductive qui s'appuie sur le concret et l'action, qui va du particulier au général et met en évidence, étape après étape, les problèmes à résoudre.

Dans ce contexte l'élève s'implique en tant qu'acteur dans la résolution des problèmes posés. Ainsi, progressivement, la résolution de problèmes concrets fait passer du questionnement à la connaissance.

En technologie, la créativité (l'ingéniosité) des élèves se révèle notamment lors de phases de réflexion associées à la résolution d'un problème. Elle peut se développer dans différents champs : représentation des formes et stylistique (design), organisation d'une action, recherche d'une solution technique...

Trois niveaux de maîtrise des connaissances sont retenus :

- niveau 1 (information) : l'élève est informé de l'existence de la connaissance, comprend son utilité dans un contexte donné, en apprend une définition simple qu'il est capable de restituer ;
- niveau 2 (expression) : l'élève est capable de citer la connaissance apprise, d'expliquer son utilité, de trouver, par lui-même et dans des situations simples, pourquoi il faut l'appliquer ;
- niveau 3 (utilisation d'un outil associé à la connaissance) : dans un contexte simple donné, et pour répondre à une situation formalisée, l'élève est capable, par lui-même, d'utiliser un outil de résolution (modèle scientifique simple, méthode de résolution, procédure de travail). Des liens possibles vers des thèmes transdisciplinaires et vers des contenus d'autres disciplines.

À l'issue de la classe de sixième l'élève doit avoir, dans des situations simples, des éléments de réponse aux questions : à quoi sert un objet technique ? Comment un objet technique fonctionne-t-il ? Comment réalise-t-on un objet technique ?

Glossaire

Produit

« Ce qui est tiré d'une terre ou d'une industrie » (définition du Petit Larousse). On appelle produit ce qui peut être offert sur un marché de façon à y être remarqué, acquis ou consommé.

Il peut s'agir d'objets physiques, de services aux personnes, de lieux, d'idées. La définition du produit consiste à analyser quels besoins sont satisfaits par son utilisation.

Fonction d'usage (service rendu par le produit) du point de vue de l'utilisateur

La fonction d'usage résulte d'une ou plusieurs fonctions techniques de l'objet. Liée directement à l'utilisation du produit, elle est ressentie de la même manière d'un utilisateur à l'autre. « Elle traduit la partie rationnelle du besoin ». (Norme FD X150-101).

Fonction technique

Pour assurer sa fonction d'usage, un objet technique combine plusieurs fonctions techniques (pour un vélo : propulsion, freinage, guidage). La norme parle de fonctions techniques (ou de conception). Ces fonctions techniques sont des réponses à un besoin technique du «concepteur- réalisateur». La norme EN 1325 définit la fonction technique comme l'«action d'un constituant ou action intervenant entre les constituants du produit afin d'assurer les fonctions de service». Il s'agit de rechercher comment, d'un point de vue technique, les fonctions de service pourront être assurées, donc de proposer des solutions techniques qui permettront de les mettre en œuvre. Elles ne concernent pas l'utilisateur du produit.

Fonction d'estime

Elle est liée au goût des utilisateurs et peut être ressentie d'une manière différente d'un utilisateur à l'autre. « Elle traduit la partie subjective du besoin ». (Norme FD X 150-101). La fonction d'estime est en rapport étroit avec la stylistique (design) de l'objet (formes, matières, niveaux de performance technique des produits d'une gamme, modes, styles de vie, ...).

Lors de l'achat, l'effet de séduction peut influencer le consommateur. La forme de l'objet n'est pas uniquement déterminée par des fonctions techniques. L'esthétique, les effets de mode détiennent une place importante et influencent l'achat.

Structure fonctionnelle : organisation des fonctions techniques.

Principe technique

Il regroupe des solutions techniques de même type répondant à des lois physiques, chimiques, mécaniques, électriques. On reconnaît un principe technique en observant et en décodant les différentes solutions techniques adoptées pour réaliser un objet. Un principe technique se décrit par un schéma appelé le plus souvent «schéma de principe». En général, les principes nouveaux font l'objet de dépôt de brevet d'invention et constituent le départ d'une nouvelle "lignée" d'objets. Les principes techniques permettent de construire ou d'identifier des lignées d'objets.

Principes et notions physiques et mécaniques

Les leviers, balances, équilibre, transmission de mouvements, force, pression ; les assemblages (principe de mise en position et de maintien en position, identification des techniques de vissage, clipsage, soudage et collage...), les guidages (limités aux guidages en translation et en rotation).

Principes et notions énergétiques

Repérage du type d'énergie utilisée par un récepteur ; repérage du type d'énergie produite par un générateur ; familiarisation avec les principes de transformation d'énergie ; (pile, secteur, énergie fossile, énergies solaire, hydraulique...) ; le circuit électrique (alimentation, commande, signalisation).

Démarche d'investigation

C'est un ensemble d'actions et de réflexions autour d'une problématique. En technologie la démarche d'investigation vise à :

- observer le comportement, le fonctionnement, la constitution d'un objet technique ou d'un produit et à identifier les solutions retenues ainsi que les principes qui le régissent.
- à rechercher des informations pour compléter l'observation,
- à tester les hypothèses émises par le questionnement que produit une observation par exemple,
- à modéliser les réponses par la réalisation de maquettes ou de schématisation.

Démarche de résolution de problème technique

C'est un ensemble structuré de réflexions et d'actions visant, à partir de l'expression du problème identifié :

- à l'expliciter ;
- à identifier les contraintes qui y sont associées, le niveau de réponse attendu et les types de résolutions possibles (lois, règles, outils, méthodes, organisation...) ;
- à appliquer les méthodes de résolution ;
- à comparer les résultats afin de faire un choix justifiable.