

Apprentissage des valeurs et de la laïcité : l'apport

GRUPE DE L'IGEN STI [1]

L'enseignement de la technologie doit permettre de doter chaque futur citoyen d'une culture faisant de lui un acteur éclairé et responsable de l'usage des technologies et des enjeux éthiques associés.

L'évolution sociétale et économique nécessite d'apporter une culture technologique aux futurs citoyens pour qu'ils comprennent et deviennent des acteurs responsables des grands enjeux économiques et industriels de demain : croissance verte, industrie 4.0, transition énergétique, santé publique, évolution vers le tout numérique, etc.

La technologie, une discipline complexe

La technologie est la science des systèmes artificiels créés par l'homme pour répondre à ses besoins. Elle intègre les relations complexes entre les résultats scientifiques, les contraintes socio-économiques, environnementales et les techniques qui permettent de créer des produits acceptables économiquement et socialement.

Les relations entre la technologie, les sciences et la culture évoluent ; elles sont désormais de plus en plus imbriquées. Les sciences et la technologie se fécondent mutuellement et ne peuvent plus être abordées de façon indépendante. Il en est de même de l'évolution des modes de vie, qui sont intimement liés à l'innovation technologique et aux progrès scientifiques. L'enseignement de la technologie doit ainsi permettre de doter chaque futur citoyen d'une culture faisant de lui un acteur éclairé et responsable de l'usage des technologies et des enjeux éthiques associés.

Dans ce contexte, l'enseignement de la technologie se positionne comme un enseignement général et de culture visant l'acquisition de compétences partagées et spécifiques pour concevoir et réaliser les systèmes de demain. Il participe de façon déterminante à l'approche de la complexité et de l'environnement social du réel technique. Il permet aussi l'acquisition de comportements essentiels pour la réussite personnelle et la formation du citoyen, comme le travail en équipe, le respect d'un contrat, l'approche progressive et itérative d'une solution qui n'est jamais unique, la prise de décisions multicritères sur la base de compromis acceptables, l'utilisation de démarches de créativité, etc.

Mots-clés

éducation, pédagogie, projet, stage en entreprise, réalisation collective

Trois dimensions constituent le socle de cet enseignement :

- **une dimension scientifique et technique**, qui permet d'analyser, modéliser puis simuler les objets ou systèmes existants, ou plus simplement de comprendre leur fonctionnement et de justifier les solutions constructives. Les démarches d'investigation mobilisent des activités pratiques s'appuyant sur des bases de connaissances et engagent les élèves dans la résolution de problèmes concrets ;

- **une dimension socioculturelle** qui permet de replacer et d'interroger des objets, des systèmes et des pratiques dans leur environnement professionnel, amenant à une découverte active de l'entreprise dans la société. La démarche pédagogique principale est celle de l'investigation permettant de comprendre les références et besoins divers qui ont permis la création des objets ou systèmes à partir de l'analyse des « modes », des normes, des lois, etc. ;

- **une dimension d'ingénierie design/métiers d'arts et d'industries** pour imaginer, créer, concevoir et réaliser les objets ou systèmes de demain, fabriquer, exploiter ou maintenir les objets, et acquérir les gestes professionnels des métiers correspondants. Elle s'inscrit dans une démarche de projet qui englobe toutes les autres démarches pédagogiques pour la création des objets et l'exploitation des services techniques, avec un aspect unique d'expérimentation sur prototype. La création anticipe de nouveaux besoins, intègre les contraintes de notre environnement et tente d'améliorer les conditions de notre existence.

De par ces trois dimensions, la technologie participe à la construction et l'acquisition des compétences du socle. Discipline de synthèse et porteuse de démarches pédagogiques innovantes (classe inversée, démarche de projet, pédagogie partagée, faire pour apprendre, etc.), elle nécessite également des apports de connaissances qui lui sont propres. Les outils numériques sont au cœur de l'enseignement de la technologie, de la modélisation du réel dans la dimension scientifique, de l'usage citoyen dans la dimension socioculturelle et de l'innovation et de la créativité dans la dimension de l'ingénierie design. L'informatique révèle toute sa puissance en installant une chaîne numérique complète prenant en charge toutes les étapes de conception, de l'expression du besoin à la réalisation matérielle sur les machines. La perte du sens de la matière qui en

[1] Inspection générale de l'Éducation nationale.

de la République de la technologie

découle est compensée par la réalisation « d'artefacts » par des systèmes d'impression 3D.

Au-delà de l'acquisition de compétences partagées par tous les citoyens, les formations professionnelles visent à développer des compétences spécifiques pour concevoir et réaliser. Elles préparent selon les niveaux à des fonctions de création, de conception, d'utilisation, de réalisation, de maintenance et de gestion de biens et de services.

Les apports de la dimension scientifique et technique

La complexité des systèmes et leur développement dans un contexte économique et écologique contraint requièrent compétences scientifiques et technologiques, pour innover, prévoir et maîtriser les performances de ces systèmes. La technologie s'appuie alors sur les disciplines scientifiques **1**, comme les mathématiques ou la physique-chimie notamment, qui permettent d'aborder la démarche de l'ingénieur.

Donner du sens aux activités pédagogiques impose de les centrer autour de cette démarche de l'ingénieur, en particulier par l'analyse des écarts entre le souhaité, le réalisé et le simulé. Celle-ci développe l'esprit critique et conduit éventuellement à la remise en cause des protocoles expérimentaux, des mesures effectuées, des modèles retenus, dans le cadre d'une véritable réflexion scientifique de l'ingénieur. La technologie renforce le matérialisme méthodologique en montrant que tout ce qui est expérimentalement accessible dans le monde réel est matériel ou d'origine matérielle (doté d'énergie).

Cette démarche rigoureuse d'observation de systèmes réels, d'analyse de leur comportement, de la construction ou de l'utilisation de modèles multiphysiques permet aux futurs citoyens de pratiquer une séparation entre les différents domaines de réflexion et de différencier ainsi ce qui relève des sciences et de la connaissance et ce qui relève des opinions et des croyances. Le scientifique doit douter pour s'interroger sur les limites des théories établies ; à ce titre, il écarte toute démarche dogmatique.

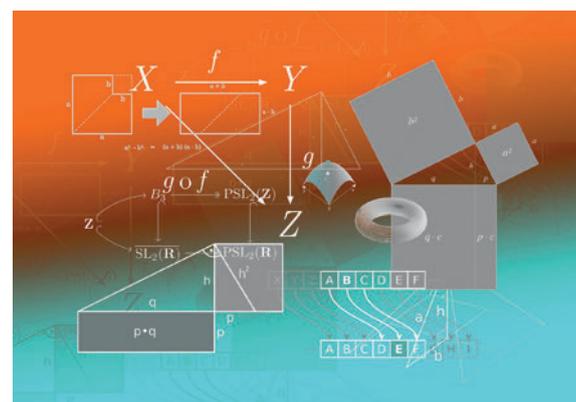
Ainsi, l'approche systémique des systèmes techniques mise en œuvre en technologie permet de décloisonner les champs disciplinaires, se transpose à tout type de système (biologique, financier...) et favorise le développement d'une approche rationnelle des problèmes et des solutions. Elle renforce une méthodologie de raisonnement fondée sur l'observation des faits.

Enfin, l'identification et l'analyse des impacts environnementaux des systèmes techniques étudiés permettent d'aborder des études en écoconception en s'orientant, par exemple, soit sur la diminution d'un impact environnemental, soit sur le changement de typologie du produit (actif vers passif, actif vers jetable, passif vers positif...). C'est une responsabilisation à l'usage raisonné des technologies et à une concrétisation des enjeux éthiques associés qui participent à la prise de conscience de la place d'un individu dans la société et dans son environnement.

Les apports de la dimension ingénierie design/métiers d'arts et d'industrie

La dimension ingénierie design/métiers d'arts et d'industrie, par son caractère très orienté sur la créativité, permet d'identifier et d'approfondir toutes les possibilités de réponse à une question, sans préjuger d'une solution. Les jugements préalables, l'éviction d'une piste *a priori* attachée à une méconnaissance ou à une peur de l'inconnu sont autant de limites à l'imagination et à la créativité dont on a fondamentalement besoin pour nourrir un projet. Être créatif, c'est produire beaucoup d'idées, puis sélectionner et extraire les idées pertinentes. Il s'agit bien de développer l'esprit critique et de travailler en groupe à l'émergence et à la sélection d'idées.

Pour un designer ou un technicien, innover signifie d'être capable d'identifier un problème et de le questionner pour mieux répondre à un contexte singulier. S'interroger sur les conditions de production des objets favorise le bien-fondé de leur usage et une meilleure adaptation à leur environnement. Ils doivent parfois modifier leur conception pour repenser leur cycle de vie.



1 Modélisation des systèmes technologiques

Cette démarche participe à une éthique de la conception. Le designer et l'ingénieur adoptent ainsi un positionnement citoyen assumé au sein de la société par une connaissance approfondie de ses enjeux : l'impact environnemental, les coûts énergétiques, de transformation et de transport, la durée de vie des produits et leur recyclage. Il répond ainsi aux besoins et aux principes d'une écologie humaine adaptée à son époque.

L'innovation technique est une entreprise collective, où l'on travaille en équipes, où l'on échange, où l'on s'inspire des idées et des productions existantes. La conception est à la fois contrainte par le besoin à satisfaire et créative au sens où le résultat n'est pas prévisible. Elle met en jeu de nombreuses relations dont la plus intéressante en formation est celle qui s'établit entre les co-concepteurs :

- coopération pour synchroniser ses objectifs ;
- co-activité autour de l'objet ;
- collaboration (on parle de conception collaborative) pour produire les objets ;
- entre-aide ;
- etc.

L'approche partagée des dimensions design et technologiques des objets et systèmes techniques permet de prendre en compte les dimensions sensibles et matérielles des objets fabriqués en élargissant les points de vue des élèves et en les amenant à réfléchir autant aux « pourquoi » de la conception et de la réalisation qu'aux « comment » souvent réducteurs. Il s'agit donc d'une occasion privilégiée de réfléchir collectivement à son environnement, aux usages sociaux des objets et à leurs conséquences.

Les apports de la dimension socioculturelle

La dimension socioculturelle constitue le trait d'union entre le culturel et le scientifique. La méthodologie induite consiste à faire admettre que, pour bien concevoir, il faut bien comprendre ce qui a déjà été produit, non seulement dans sa forme, son fonctionnement, mais aussi dans son processus de réalisation. Il s'agit d'une investigation à rebours, partant de l'observation d'un résultat pour remonter aux causes probables de sa création : maillons techniques créatifs et jalons culturels historiques.

Tout objet technique étant le résultat d'un faisceau d'influences, c'est en réseau qu'il convient de raisonner, en tissant des liens, en connectant des lieux, des personnalités, des inventions, des événements, des moments historiques, des thèmes, des œuvres artistiques...

En créant, l'homme interagit avec son milieu ; il préexiste aux objets qu'il fait naître et se construit dans les rapports humains, sociaux et économiques que les objets engendrent. Art et technique participent tous deux de l'activité créatrice de l'homme, ce qui fait de lui un être de culture. Les sciences et technologies offrent les perspectives bouleversantes d'un « homme augmenté » et interrogent profondément l'éthique et la responsabilité citoyenne **2**.

Les apports de la démarche de projet : une culture de l'engagement

Le concept de projet est ancré dans les démarches techniques et pédagogiques depuis que ces enseignements existent... à l'instar des compagnons qui apprenaient leur métier sur le chantier et qui n'imaginaient pas de différence entre apprendre et faire.

Le projet technique est mis en œuvre dans les formations professionnelles, le projet pédagogique est également vécu au collège, où il devient le support de toutes les activités et des apprentissages, et dans les baccalauréats scientifiques et technologiques, STI2D, STD2A et S-SI.

Nous pouvons caractériser le projet technologique par les éléments suivants :

- un projet sous-tend une réalisation qui peut être matérielle ou virtuelle faisant l'objet d'un cahier des charges permettant un bilan sur les résultats obtenus ;
- un projet est toujours conduit selon une démarche de projet qui comprend des phases de recherche collective, de concrétisation d'idées, de tests jalonnés par des étapes de prise de décision que sont les revues de projet ;
- la démarche de projet intègre les démarches de résolution de problèmes techniques, d'investigation pouvant faire l'objet d'expérimentations. C'est une démarche globale.

Le principal intérêt du projet est de permettre à l'élève de devenir acteur de sa formation. Il apprend en faisant et fait pour apprendre. Il devient aussi l'un des acteurs d'une pédagogie collaborative interpersonnelle, interdisciplinaire et même intergénérationnelle dans une nouvelle relation avec ses professeurs.

Il développe une pédagogie du compromis pour atteindre un objectif technique dans un contexte sociétal donné (économique, écologique, culturel, etc.) et participe aux travaux d'une équipe pour développer des compétences relationnelles. Enfin, il vit une pédagogie de la responsabilisation à travers un engagement personnel dans un projet qui s'inscrit dans la durée, induit le concept de contractualisation associé à la répartition de tâches collaboratives organisées vers un objectif partagé.

Tout cela relève d'une dimension de la formation fondamentale, individuelle et collective rarement mise en valeur dans notre système éducatif.



2 La technologie accroît les facultés de l'homme

Le projet devient une autre manière d'apprendre ; la motivation individuelle et collective décuple les capacités d'apprentissage en leur donnant un sens concret, en montrant aux élèves que l'investissement « paye », qu'il est possible d'y arriver **3**. Ce passage du passif à l'actif devient, pour certains, un passage indispensable pour envisager d'aller plus loin, pour se prouver à eux-mêmes qu'ils le peuvent s'ils en ont envie. C'est une des caractéristiques de l'enseignement technologique : travailler autrement, développer des pédagogies actives spécifiques, équilibrer le concret et l'abstrait, donner à l'erreur un autre statut... Cette alternative permet de former de bons techniciens et de vrais scientifiques, aux qualités différentes mais complémentaires.

Les enseignements technologiques s'appuient sur des démarches de projet structurées amenant chaque élève à apprendre à travailler en équipe, à tenir un rôle, à assumer une responsabilité individuelle et collective, et à vivre ensemble une réussite ou un échec. Cet apprentissage participe activement au développement des valeurs de la République que sont la solidarité, la responsabilité, l'altérité, la tolérance et l'engagement.

Les apports des stages ou périodes de formation en entreprise

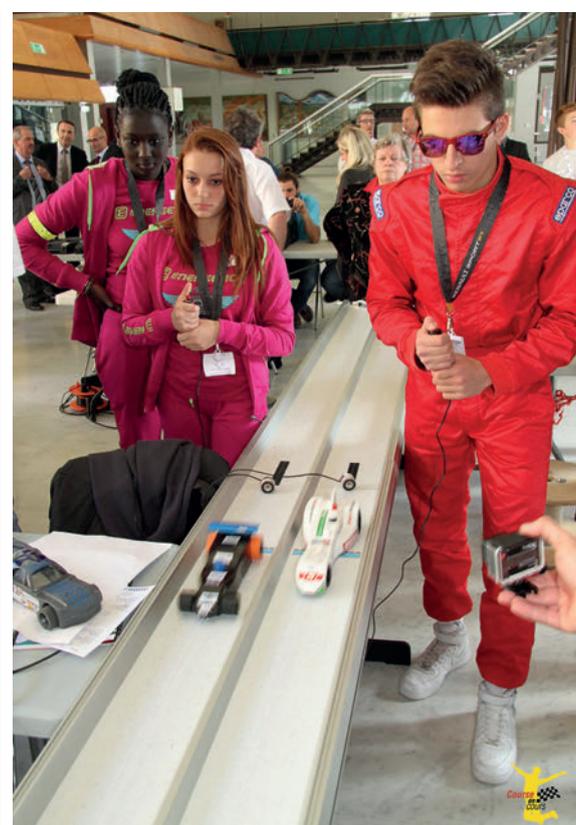
La rénovation de la voie professionnelle a introduit 22 semaines de périodes de formation en milieu professionnel (PFMP) sur le cycle des trois ans préparant au baccalauréat professionnel. Ces périodes constituent un véritable temps de formation. Elles doivent être organisées en interaction avec les enseignements dispensés en établissement de formation. Les PFMP représentent en effet un véritable temps d'apprentissage.

Ces périodes ont vocation à :

- placer les élèves dans des situations professionnelles réelles ;
- leur faire découvrir, dans un premier temps de formation, un ou plusieurs secteurs d'activité, un ou plusieurs métiers ;
- les aider à appréhender le monde de l'entreprise (fonctions des personnels, structure de l'entreprise, contraintes, relations humaines, difficultés liées au genre, à l'origine...) ;
- conforter leur projet de formation ;
- confronter les élèves, de manière critique, à un système de valeurs issues de l'entreprise et pouvoir y adhérer de manière responsable ;
- préparer à l'insertion professionnelle.

Dans l'ensemble des référentiels de la voie professionnelle, la dimension « qualité, santé, sécurité, environnement » (OSSE) est prise en compte et conduit à respecter et faire respecter des règles collectives et individuelles quant à la prévention des risques et au respect de l'environnement.

En plus d'être des moments de formation aux conditions réelles de travail, les périodes de formation en milieu professionnel sont indispensables à la formation



3 Les élèves en activité de projet lors de *Course en cours*

au « savoir-être », qui devient une valeur de plus en plus importante aux yeux des employeurs.

La confrontation à la réalité d'un milieu professionnel, à ses rapports sociaux, à ses exigences implicites et explicites amène les élèves à prendre conscience de leur image, de l'importance de leurs attitudes comme de leurs aptitudes et connaissances. Il s'agit là d'un apprentissage fondamental qui prolonge l'éducation familiale et scolaire pour donner aux jeunes les codes sociaux et professionnels nécessaires à l'insertion dans la société.

Conclusion

Les technologies accroissent considérablement, comme jamais par le passé, les facultés des hommes ; elles envahissent chaque jour davantage notre quotidien. Cette omniprésence rend indispensable l'enseignement de la technologie dans toute sa dimension culturelle pour que personne ne soit abandonné au bord du chemin et que tout le monde devienne un citoyen capable de choisir. L'éducation technologique est chargée de confronter les jeunes à des situations d'apprentissage de connaissances et d'actions qui leur donnent l'expérience nécessaire à la compréhension du monde technique contemporain, mais aussi à l'exercice d'une citoyenneté responsable.

La technologie ne peut rester une discipline de spécialistes pour des spécialistes ; elle doit être enseignée comme une véritable culture susceptible de contribuer au développement général de la personne. ■