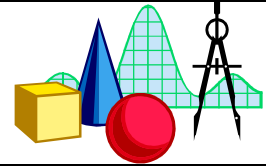




Réflexion sur la mise en place d'une progression pédagogique pour l'enseignement de la **Technologie** au collège.



Cette note a pour objectif d'aider le professeur dans la mise en place de progressions conformes aux objectifs du programme de technologie et aux différentes recommandations nationales et académiques.

Elle se veut complémentaire au document « ressource pour faire la classe » (DGESCO Mai 2009).

L'objectif est double :

- rappeler les démarches utilisées en technologie qui induisent la manière d'aborder les apprentissages à dispenser. La maîtrise des aspects didactiques et pédagogiques implique une bonne compréhension de ces démarches mise en œuvre pour l'élaboration d'un produit. Si la présentation qui est faite est loin d'être complète et exhaustive, elle devrait être suffisante pour donner sens aux développements demandés au professeur.
- proposer une méthode d'élaboration d'une progression pédagogique qui prend en compte les spécificités de la discipline formant à l'acquisition de compétences en s'appuyant sur une approche concrète et problématisée d'objets techniques. Elle s'appuie sur une expérience¹ acquise dans l'académie, notamment en lycée, et développées dans de nombreuses publications² explicitant le concept de centres d'intérêts.

La progression est de la responsabilité du professeur. Elle peut résulter ou s'enrichir aussi d'une réflexion de l'équipe pédagogique (mutualisation des ressources et des approches pédagogiques) voire s'appuyer sur les échanges menés au sein d'un groupe de professeurs lors de journées d'échange de pratiques (GDI pour l'Académie de Dijon).

La méthode d'élaboration de la progression pédagogique s'applique pour les différentes disciplines associant les sciences et la technologie, du collège au lycée.

Afin de l'illustrer, une application au niveau 5^o sera proposée. Cette proposition est à finaliser. Elle procède d'un point de vue particulier, celui de(s) auteur(s) de cette note. Elle est donnée à titre d'exemple d'application et est totalement adaptable et amendable.

Constitution du programme de technologie

Les finalités de l'enseignement de technologie sont définies dans le préambule du programme.

La présentation du programme permet de définir **des capacités et des connaissances** tout en proposant des niveaux d'acquisition ce qui permet de préciser/limiter les approfondissements et de borner les temps consacrés à chacun de ces éléments.

Les capacités et connaissances à faire acquérir permettent de décliner 6 **différentes approches** dans le cadre d'une stratégie de formation sur 4 ans : fonctionnement, matériaux, énergie,

¹ Réflexion sur les Centres d'intérêts en STI. Mise en œuvre en électrotechnique collaboration F.SMEYERS-J. MADIER

² Restitution d'un travail mené sur l'Académie de Toulouse associant corps d'inspection et IUFM. Présentation séminaire IGEN 2003, par M. AUBLIN, D TARAUD et les IA-IPR de Toulouse.



Le document annexe « technologie en collège : synthèse des connaissances et capacités » met en perspective les compétences (comportement ?) à faire acquérir sur les 4 années de formation.

Cette présentation est intéressante pour comprendre comment s'architecture la formation sur les 4 niveaux : cohérence et approfondissement progressif ou limite souhaitée.

Elle devrait aussi permettre des échanges avec les professeurs de lycée afin d'explicitier les (futurs) pré acquis des élèves à l'entrée en 2^o GT ou professionnelle. Les nouveaux contenus doivent à terme permettre aux élèves l'acquisition d'une culture technologique qui devrait faciliter l'intégration dans les cursus de lycées. Les programmes et les professeurs de ces niveaux doivent prendre en compte cette évolution !

Pour illustrer les compétences à aborder, les auteurs du programme ont proposé de s'appuyer sur **des champs/domaines d'application** : moyens de transports en 6^o, habitats et ouvrages en 5^o, confort et domotique en 4^o.

Il est bien rappelé par les auteurs du programme, que les objets techniques et le domaine de connaissances spécifiques associé ne forment en aucun cas le contenu et cœur des apprentissages. Les domaines d'application permettent d'illustrer les contenus du programme en référence à des objets techniques proches de l'élève et faciliter les échanges entre les professeurs. Ces points ont encore été rappelés dans les différents séminaires de présentation pilotés par l'Inspection générale.

Les connaissances en terme de savoirs et capacités sont indépendantes des champs.

La démarche technologique au cœur des attentes du programme

La technologie s'intéresse aux objets créés par l'homme. « Le produit » s'obtient à travers la mise en œuvre d'une démarche devant permettre de le concevoir, le fabriquer, l'optimiser, le modifier, ...tout en respectant la contrainte initiale et limites de **réponse à un besoin donné**. Si les aspects techniques sont importants, aujourd'hui les contraintes socio économiques et environnementales sont incontournables.

Le besoin est généralement formalisé sous une forme fonctionnelle et/ou comportementale, et décline des spécifications décrites de façon qualitative et quantitative. Ne pas préjuger de solutions technologiques laisse ouverte la mise en œuvre de démarches de créativité et d'innovation, et débouche à partir de choix argumentés à la satisfaction de la demande exprimée dans un souci « qualité ».

Le **cycle de vie du produit** décrit la succession des étapes qui mènent d'une phase de conception intégrant des boucles itératives, aux étapes de fabrication, puis d'utilisation pour se terminer sur les étapes de déconstruction et d'élimination.

La prise en compte de critères **environnementaux** impose que dès la conception et la construction (éco-conception ou -construction), soit minimisé l'impact du produit lors de son utilisation (énergétique, sonore,...) mais aussi, en fin de vie avec développement du recyclage ou élimination des déchets résiduels (choix des matériaux, ...).

On peut considérer que dans les étapes de conception et de façon prévisionnelle, **des problèmes techniques sont exprimés**. Le produit résulte des solutions qui sont élaborées et choisies pour répondre aux fonctions et comportements attendus. Les structures et les composants doivent aussi répondre aux différentes contraintes énoncées.

L'étude est systémique dans le sens où l'objet est placé dans un contexte global technique, social et économique. Il est souvent complexe et pluri technologique. Il doit respecter des normes ou des règlements pour fonctionner dans le respect de son environnement et la sécurité de l'utilisateur.

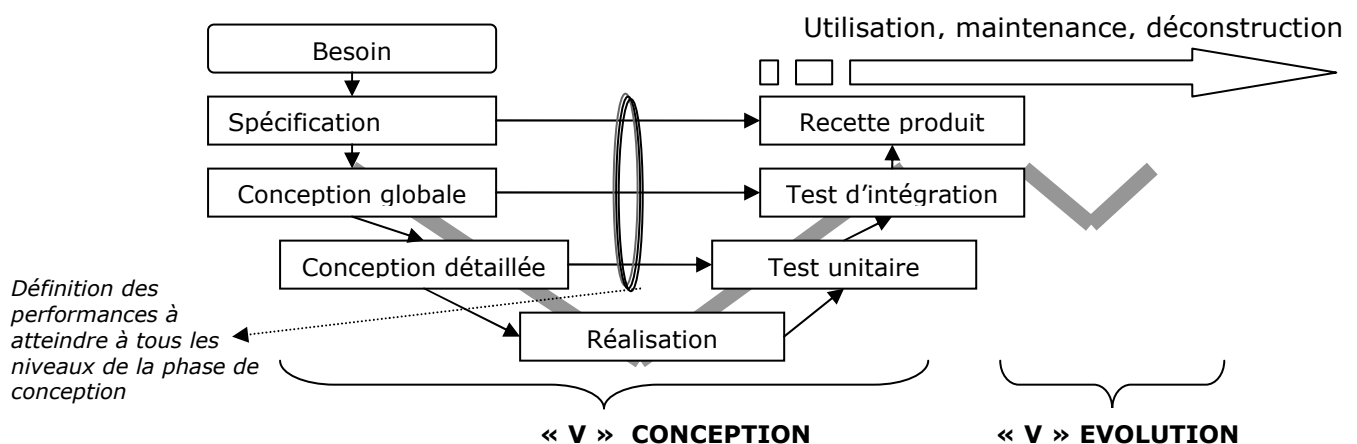
Dans le cas général et à cause de la complexité des produits et des technologies mises en oeuvre, l'élaboration se fait en équipe en mobilisant des compétences diversifiées. Chaque membre de l'équipe apporte sa contribution dans le cadre d'une **démarche collaborative d'ingénierie simultanée**.

Les études partent d'une approche globale qui sera précisée (spécifiée) sous la forme d'un cahier des charges dont les données ou valeurs de référence, seront utilisées pour faire la validation/recette de la solution finale proposée aboutissant au produit.

A partir de l'approche globale, l'étude est répartie en problèmes élémentaires qui seront tous clairement formalisés et dont l'explicitation des performances attendues par niveau, constitue à chaque étape des éléments de validation.

La réunion de toutes les solutions, individuellement testées, doit permettre après intégration, d'obtenir le produit répondant au besoin exprimé.

Cette démarche est illustrée par « **le cycle en V** »³ :



Cette présentation de l'étude met en évidence :

- **une approche descendante**, qui part d'un problème complexe associé au besoin à satisfaire, pour le subdiviser en problèmes élémentaires (unitaires). Les solutions élémentaires/unitaires (qui sont associées à un ou quelques problèmes/spécifications) sont en final associées, on parle d'intégration, pour constituer le produit attendu.
- **l'aspect prévisionnel** des résultats attendus à chaque étape de l'élaboration du produit. Ils serviront pour les contrôles et validations au fur et à mesure de la construction du produit. La mise en évidence des données est préalable à toute phase d'étude devant déboucher sur la vérification de ces contraintes.

³ Cf. repère pour la formation BTS IRIS. Le W résulte de l'association au cours de la vie du produit du V conception et du V évolution. Il peut être aussi constitué d'une phase de prototypage et d'une phase de déploiement.

Le produit « industriel » résulte de la collaboration de différents intervenants aux compétences diverses et complémentaires :

- Les phases de spécifications ou d'organisation sont menées par des ingénieurs.
- En fonction de leur complexité, les études unitaires (élémentaires) et les tests associés sont confiés à des ingénieurs ou des techniciens supérieurs.

Le travail de l'équipe doit être réparti dans le temps et précisé pour chacun de ses membres. C'est l'objet de **la démarche de projet** qui permet d'aboutir à une réalisation à travers :

- une organisation cohérente
 - dans le temps (optimisation et respect des délais) ;
 - entre les acteurs (répartition des responsabilités et tâches, coordination, communication, ...) ;
 - par une mobilisation et mutualisation des compétences et des moyens ;
 - ...
- une prévision rationnelle des différentes étapes :
 - définition des antériorités nécessaires ;
 - planification des actions (formation des acteurs si nécessaire) ;
 - réservation ou commande des ressources, des composants ;
 - ...

Les **revues de projets** balisent le projet et font intervenir les différents acteurs. Elles sont l'occasion de vérifier le bon avancement du projet, de s'interroger sur la cohérence des solutions proposées par les intervenants, et parfois de les réorienter en cas de difficultés avérées.

La réalisation d'un produit fait donc apparaître une succession de problèmes techniques qu'il sera nécessaire de résoudre afin de satisfaire au besoin exprimé.

La **démarche technologique** « se caractérise par un mode de raisonnement fait de transpositions, de similitudes de problématiques et d'analogies tout en tenant compte des contraintes techniques et socio-économiques ».

L'élaboration de solutions passe par une réflexion sur l'existant (produits ou solutions disponibles, principes scientifiques et technologies utilisés, propositions de la concurrence, ...), sur les pistes d'amélioration et d'innovation au regard du besoin exprimé (utilisation des ressources de la veille technologique, élaboration d'hypothèses, test de nouveaux principes ou composants,....).

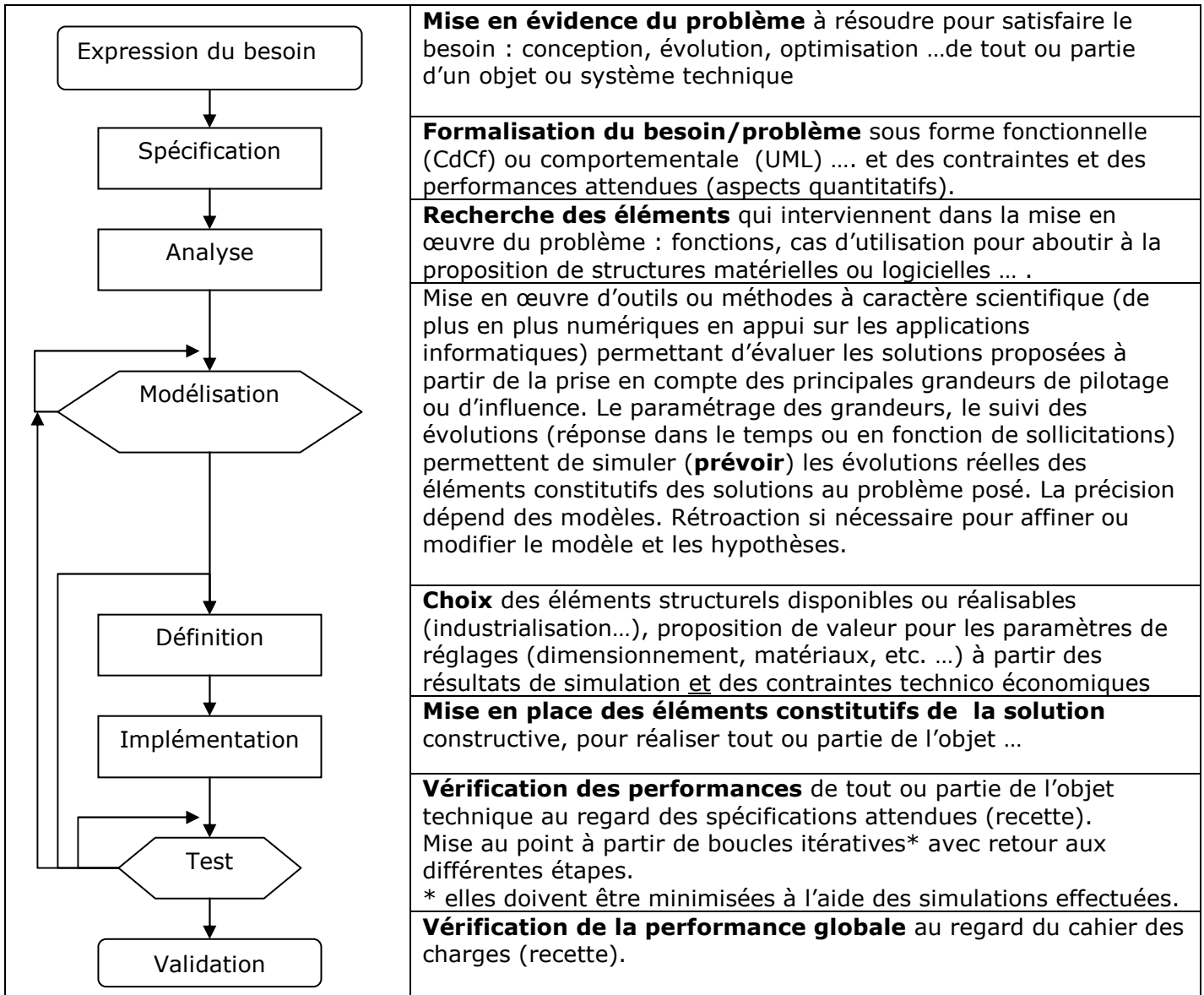
Cette phase d'étude s'appuie sur des **investigations** mettant en œuvre

- des **activités expérimentales** (observations, tests, ...)
- des **recherches documentaires**,
- des **outils visant à prévoir les performances des solutions utilisant des applications de modélisation et de simulation** s'appuyant sur des approches théoriques et calculatoires.

Elle aboutit à des propositions et des choix.

La démarche est souvent itérative, et le recours aux outils informatiques permet une plus grande souplesse, multipliant les points de vue possibles favorisant les aspects prévisionnels, limitant le temps et donc les coûts de développement.

La résolution de problèmes techniques participe d'un **processus cohérent** qui peut être modélisé (en 1^o approche) par une suite d'étapes abordée de façon itérative.



Les **investigations** sont présentes dans plusieurs étapes de ce « modèle ». Pour la technologie, elles s'appuient sur des outils (démarches ou procédés d'analyse, de créativité, de test, ...) et des bases de connaissances (scientifiques et techniques, économiques, réglementaires, ...).

- L'étape d'analyse est un moment où sont examinés des éléments connus proches ou similaires intéressants par leur proximité au regard de l'étude en cours en terme de fonctionnement ou service rendu, de principe scientifique, de solution. Les éléments caractéristiques **sont repérés et quantifiés**, les différents principes utilisables **sont retenus** au regard des fonctions ou des comportement à réaliser. L'étude est organisée afin de mettre en évidence **les différents problèmes** à résoudre et les tâches sont réparties.
- l'étape de modélisation qui vise, à travers la **proposition/choix de modèles** plus ou moins complexes, à obtenir une représentation suffisamment fine et proche de la réalité afin de permettre la **prévision des performances**. En fonction du niveau de précision attendu, il sera nécessaire de tenir compte d'un plus ou moins grand nombre de paramètres. On utilise de plus en plus des outils de CAO qui permettent de raisonner sur des maquettes numériques (ex : modélisation géométrique 3D, description comportementale- programme d'une application, ...).

- l'étape de définition où s'effectuent **les choix, et donc l'explicitation de la solution** qui sera mise en œuvre (approche quantitative). Elle prend en compte les résultats prévisionnels validés par l'étape de modélisation. A travers les structures choisies sont anticipées de façon prévisionnelle les contraintes de fabrication (contraintes procédés)/implémentation (pour le logiciel les contraintes des composants cibles). On obtient à ce moment tout ou partie d'un produit quasiment conforme au produit définitif, un prototype, dont les performances seront testées dans l'étape de validation.

Pour vérifier les performances d'une solution en cours d'élaboration voire finalisée, on peut utiliser :

- une maquette dont l'objet est de vérifier le respect des performances fonctionnelles ou comportementales, ou un principe mis en œuvre permettant de les atteindre. Les solutions structurelles définitives ne sont pas encore définies. La maquette peut être matérielle ou numérique. L'utilisation d'application logicielle très performante permet de faire évoluer la maquette (numérique) dans un univers virtuel aussi proche possible de la réalité : par exemple, intégration d'une représentation numérique d'un véhicule au sein d'un paysage reconstitué fait d'image et de sons, utilisation de retours d'efforts dur des manipulateurs ...
- un prototype qui valide les choix structurels (composants, dimensionnement,...) et qui est donc le plus proche possible de la solution définitive en associant ainsi les solutions aux problèmes de fabrication.

L'étape de modélisation mobilise plus particulièrement les approches scientifiques afin de représenter pour simuler et prévoir le comportement final du produit. La mise en œuvre de cette étape demande des compétences qui sont plus particulièrement du domaine de l'ingénieur. Pour ce qui est du domaine de l'enseignement de la technologie au collège, les modèles utilisés seront majoritairement des modèles de représentation ou de comportement élémentaire.

L'approche technologique si elle s'appuie sur l'approche scientifique, intègre dans l'évaluation de la solution (simulation), de nombreux paramètres notamment ceux liés aux incertitudes dues à la réalité des composants de part leur constitution propre et/ou résultant des phases de fabrication.

C'est notamment à ce niveau que se rencontre les sciences et la technologie avec le partage des modèles. L'approche scientifique permettant d'explicitier et de construire les modèles, l'approche technologique exploitant les modèles dans un univers réel (non parfait, incertain, ...) plein de contraintes technico économiques.

L'objectif de la **démarche technologique** est de proposer un produit qui sera acheté par un client. Elle s'applique aussi bien à une phase d'élaboration de tout ou partie d'un produit matériel (pièce, assemblage,...) que logiciel (programme pour microprocesseur, programmation de machines outils, jeux, ...) et décline les phases de conception, de prototypage et d'industrialisation. Elle concerne les systèmes complexes associant structures matérielles et comportements à respecter, tout en déclinant le processus décrit dans le cycle en V.

Les enjeux liés à la « réussite⁴ » d'un produit sont souvent importants et dépassent les aspects techniques : développement ou maintien de positions sur un marché économique, de l'emploi dans des entreprises. La réponse au besoin des futurs utilisateurs, l'intérêt suscité, les performances obtenues ont un impact social potentiel.

La démarche technologique ne peut se suffire d'une seule approche technique aussi complète soit elle. Elle intègre donc, notamment dans les étapes de spécifications et définition, la **prise en compte de nombreux facteurs** du domaine du design, de l'ergonomie, de la sécurité, de l'économie, ... afin de répondre aussi aux contraintes sociales ou sociétales....

⁴ le produit trouve un large public : réussite technique et économique !

Les investigations menées doivent permettre de garantir que l'ensemble des paramètres, des solutions ont été pris en compte et évalués. Elles nécessitent **de la curiosité et de la rigueur** dans les méthodes et outils utilisés.

Les résultats de ces investigations confrontées aux contraintes et réalité aboutissent aux **choix** de la solution qui doit répondre aux exigences de qualité, de maintenabilité, de respect de l'environnement, de sécurité de l'utilisateur(cf. cycle de vie du produit).

Des points de vue qui induisent la stratégie à mettre en œuvre

Les démarches mises en œuvre en technologie visent à répondre le mieux possible au besoin d'un client avéré (la commande existe) ou potentiel (un marché potentiel existe).

Les problèmes techniques « apparaissent » au fur et à mesure de l'étude d'un produit, en passant d'un point de vue global à une approche élémentaire ou unitaire comme le montre le cycle en V.

Ils nécessitent d'être formulés de façon correcte et précise afin de poser les bonnes questions et trouver la (meilleure) solution.



Point de vue conception : Les objets techniques de notre environnement résultent de ce type de démarche. Ils peuvent donc être considérés comme la mise en œuvre de solutions aux problèmes formalisés et résolus lors des phases de conception et de fabrication.

Point de vue pédagogique : La « **lecture ou l'interrogation** » d'un **objet technique** doit permettre non seulement d'examiner des solutions, mais doit aussi permettre d'envisager/de remonter aux problèmes qu'ont eu à résoudre les ingénieurs et techniciens.

→ *En technologie, on retrouve ce besoin d'utiliser des objets techniques réels pour mettre en évidence de vraies solutions à de vrais problèmes. Ils devront être choisis pour être compatibles avec les exigences du niveau de formation*

L'observation, l'analyse, la manipulation, l'évaluation des dimensions ou des performances, la production ou la consultation de documents, ... sont des activités qui participent **d'investigations** devant permettre de découvrir les problèmes. Elles permettent aussi d'appréhender les principes mis en œuvre au sein des solutions rencontrés aux différentes étapes d'élaboration d'un produit.

→ *En technologie, la démarche d'investigation est utilisée pour appréhender les problèmes et les solutions ayant permis l'élaboration des produits techniques*

Les **investigations** permettent de faire :

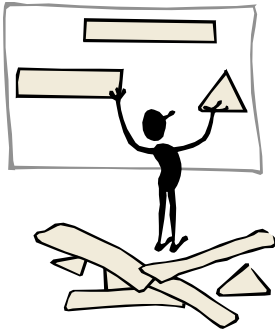
- une approche externe (environnement, fonctions) à travers l'utilisation, l'observation,....
- une approche interne (organisation, matériaux, étude de composants, ...) à travers l'expérimentation, le démontage, ...

Elles induisent la mise en œuvre ou l'acquisition de compétences et connaissances liées à une méthodologie « d'interrogation » et de représentation de l'objet technique, et aux solutions qui le composent.

Si l'investigation est nécessaire à l'élaboration d'un produit dans le cadre de la démarche technologique de conception, elle correspond aussi à une démarche pédagogique utilisable dans les enseignement à caractère technologique visant à appréhender tout ou partie des solutions mises en œuvre pour constituer un objet technique.

La mise en évidence à travers les activités proposées, que l'intervention sur un objet technique est à la confluence d'une approche technique pour l'élaborer et d'une approche pédagogique pour acquérir les compétences qui ont été alors mobilisées doit **donner du sens à l'enseignement** en Technologie.

L'illustration ou l'acquisition des connaissances par les élèves s'effectuent au travers d'activités proposées par l'enseignant dans des approches concrètes des objets techniques.



Organiser l'enseignement, c'est choisir pour les compétences à faire acquérir aux élèves, les problèmes techniques correspondants (les mettant en œuvre) et les activités ou situations d'intervention pertinentes.

Ce qui peut se traduire pour l'enseignant à mettre en place une succession de « **situations-problèmes** » qui définissent les interventions possibles des élèves afin « d'interroger » un ou des objets techniques en vue de l'acquisition progressive des objectifs du programme.

Afin de faciliter cette « interrogation », les objets techniques sont présentés sous différentes formes : approche réelle ou modélisée, manipulation et description de tout ou partie de ses constituants.

Si l'objectif porte sur la **découverte, la compréhension, la formalisation** des éléments d'une solution élaborée par des ingénieurs et techniciens, voire des éléments qui y ont conduits, le point de vue participe évidemment de **l'investigation**. Elle met en œuvre l'observation, l'analyse, le test de tout ou partie du produit et la consultation des documents produits lors de l'étude (utilisation possible des dossiers techniques de conception ou d'industrialisation). En fonction de la situation-problème choisie par l'enseignant, une ou plusieurs étapes parmi l'analyse, la modélisation et la validation est/sont plus particulièrement concernée(s).

Si l'objectif porte plus sur **l'élaboration d'une solution et les choix associés**, le point de vue participe cette fois-ci d'une **résolution d'un problème technique**. La situation-problème amènera l'élève seul ou en groupe à aborder des activités portant sur l'examen des données disponibles, la formulation d'hypothèses et le choix de la solution. Les activités des élèves sont déclinées notamment des données issues de l'étape de spécification (CdC). L'étape d'analyse est incontournable et permet de formuler et recenser des hypothèses. Le choix s'effectue après évaluation des solutions possibles au regard de critères techniques et socio économiques. L'examen d'une solution peut déboucher sur l'élaboration d'une maquette dont les performances seront confrontées aux spécifications attendues (cf. cycle en V). La résolution de problème technique intègre la démarche d'investigation et ajoute la phase de choix, notamment au travers de l'étape de définition.

Les travaux des élèves sous la conduite du professeur permettent de produire l'ensemble des documents formalisant le problème posé, les hypothèses émises et leurs vérifications par des étapes de simulation ou de test, et la solution choisie.

Enfin si le problème consiste à **créer (modifier) un produit**, il sera nécessaire de demander aux élèves d'entrer dans la démarche, dès l'étape de spécification.

En conclusion, les points de vue investigation ou résolution de problème ne sont pas au départ des approches spécifiquement didactiques destinées au professeur afin qu'il les utilise pour construire son enseignement. Ces approches sont inscrites dans la démarche technologique et scientifique d'élaboration des produits. Inverser le point de vue afin de contribuer à la mobilisation des connaissances et démarches, rend ces démarches efficaces et en fait des outils pédagogiques pertinents au service des apprentissages des élèves.

L'investigation est reprise par l'ensemble des disciplines scientifiques et technologiques (cf. introduction commune des programmes de collège), même si dans l'absolu il peut exister des divergences dans les démarches mises en oeuvre en fonction des objectifs visés et moyens utilisés.

La structure d'une séquence d'apprentissage

La séquence⁵ d'apprentissage regroupe les objectifs pédagogiques choisis par le professeur afin de traiter une partie du programme.

La pédagogie mise en oeuvre en technologie est principalement à caractère inductif. **L'élève fait pour apprendre.** En conséquence, le professeur propose à ses élèves des activités pratiques autour des objets techniques qui sont déclinées des démarches d'investigation et/ou de résolution de problèmes.

En fonction des objectifs pédagogiques visés, des ressources mobilisées (objets, documentation, approche réelle ou virtuelle, etc. ...) la mise en pratique des compétences nécessite une ou plusieurs activités.

L'élève qui est intervenu seul ou plus généralement en groupe, a rencontré des connaissances déjà acquises (pré acquis potentiellement évaluables) ou nouvelles (cible de la séquence), et a mobilisé des savoir-faire techniques ou méthodologiques dont il n'a pas obligatoirement conscience.

Par ailleurs, les élèves peuvent mettre en oeuvre pour une même activité, différents supports, pour un même objectifs, différentes approches (objet réel ou virtuel, ...).

C'est au professeur au moment de la synthèse, de dégager de(s) l'activité(s) ce qui doit être retenu en regard des objectifs pédagogiques visés. Cela commence par un échange avec les élèves qui s'expriment sur les activités menées : points remarquables, difficultés rencontrées, diversité des points de vue, transversalité des éléments abordés ...

Dans un second temps, afin d'harmoniser les apprentissages et garantir la pertinence de ce que tous les élèves doivent retenir, le professeur (re)formule et explicite les connaissances à retenir.

Le modèle pédagogique à utiliser peut être simplement décrit par le tableau ci-dessous :

Actions du professeur		Actions de l'élève	
Une séquence	Repérage des compétences à faire acquérir : définition d'une situation problème	Introduction de la séquence : Présentation des objectifs pédagogiques et techniques donnant du sens aux activités proposées, esquisser les apports potentiels au regard des apprentissages visés. Contextualisation des activités au sein de la démarche technologique.	
	Choix d'une stratégie d'investigation ou de résolution de problème Positionnement par rapport à la démarche technologique	Proposition d' activités déclinées des problèmes posés, choix des supports, mise à disposition de ressources pertinentes.	Travail de groupe (éventuellement) individuel autour des objets techniques du champ d'application : intervention sur l'objet ou ses représentations (documents, modèle numérique, ...), sur une maquette, analyse du problème posé, formulation d'hypothèses, vérification, proposition d'une solution ...
	Synthèse	Prise en compte les expériences : Dégager les connaissances abordées aux travers des activités ...	
		Reformuler et structurer les apprentissages	Fixer les connaissances à retenir, expliciter les capacités mises en oeuvre

⁵ Séquence = association d'une ou plusieurs séances en référence à un même objectif, ici centre d'intérêt

L'étape de synthèse est incontournable avant toute phase d'évaluation !

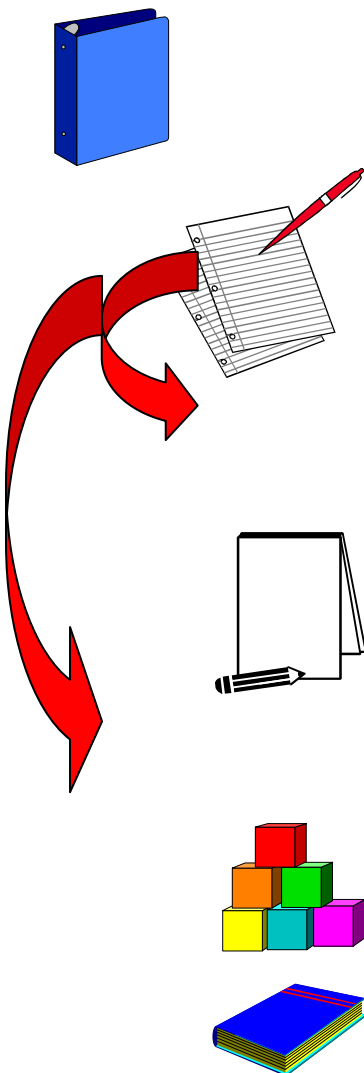
Chaque activité mobilise généralement un groupe d'élèves. Il est souhaitable pour faciliter les apprentissages et l'accompagnement par le professeur que les activités des différents groupes portent sur un nombre restreint d'objectifs pédagogiques supportés par une même situation-problème. Cela n'implique par forcément pour tous les élèves, le même travail ou le même support.

Le professeur doit être capable de résoudre une « question » pédagogique souvent difficile :



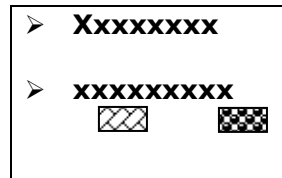
- Pour éviter de lier l'apprentissage à un objet particulier du domaine d'application, pour balayer les solutions technologiques différentes, pour mettre aussi en évidence des éléments transversaux, **plusieurs supports doivent être utilisés.**
- La diversification des points de vue, la limitation des moyens à disposition nécessite de **diversifier les types de supports** : de type matériel objet-constituant, de type numérique ou virtuel, de type documentaire (élément de dossier, représentation, ...).

Lors de la synthèse, une trace écrite spécifique est incontournable. Elle est constituée des éléments formalisant les connaissances à retenir (définition, explication ...) et d'illustrations. Les éléments préparés par le professeur ou les notes de l'élève constituent un document qui est classé dans la partie « base de connaissances » du classeur élève.



Le **classeur des élèves** est constitué :

- **Des éléments constitués lors des phases de structuration** des connaissances et classés par **domaines d'applications** qui permettent de construire une **base de connaissances** couvrant les 4 années du collège.
- **Définitions + explications ou commentaires**
- **Illustrations :**
 - Choies dans le champ d'application
 - Ouvrant nécessairement sur d'autres champs



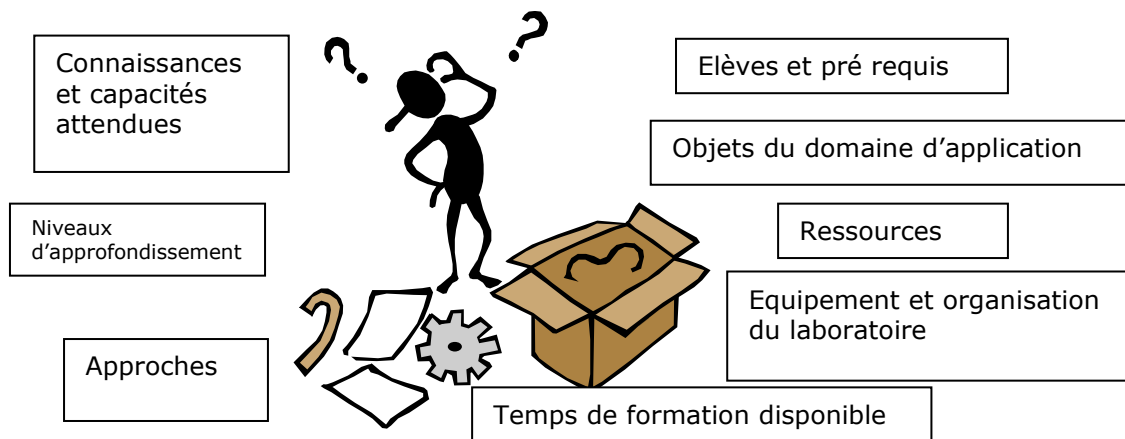
Des éléments abordés au cours de l'année dans le cadre des activités pilotées par l'enseignant :

- Des **documents de travail (cahier d'investigation)** plus ou moins formalisés suivant l'activité réalisée : éléments de guidance explicitant le travail à réaliser à partir du problème posé (nécessaire à un travail en autonomie), documents rédigés par les élèves. Ces documents suivent l'élève pendant l'année scolaire en cours et sont classés dans l'ordre de traitement des problèmes abordés.
- Les éléments relatifs à la **réalisation collective** : problème posé, documents techniques, organisation des tâches, contribution/production de l'élève
- Des éléments issus de dossiers techniques associés aux supports mis en œuvre en cours d'année.

Compte tenu des moyens disponibles, notamment grâce à l'utilisation d'un ENT, tout ou partie du classeur peut (pourra ...) être réalisé sous forme numérique et utiliser les ressources de stockage en ligne (à la condition que les élèves puissent y avoir accès de différents lieux : laboratoire-CDI-domicile-... ..).

Les contraintes et solutions associées à l'élaboration d'une progression en technologie

A partir du programme de technologie, il est demandé d'installer au professeur un enseignement en proposant aux élèves une suite d'activités pédagogiques devant leur permettre d'acquérir toutes les compétences attendues.

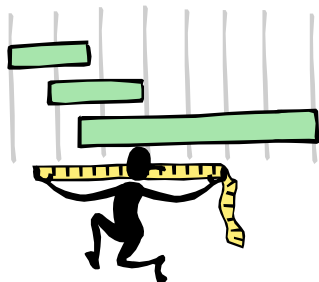


Les activités proposées aux élèves sont déclinées de situations-problèmes et permettant l'acquisition des compétences au niveau d'approfondissement attendu par la confrontation « en lecture » ou « en écriture » à des objets techniques réels.

Les problèmes pédagogiques à résoudre sont de différentes natures :

- L'étude est souvent systémique, le produit étant complexe et résultant de la mise en œuvre de plusieurs principes scientifiques et solutions technologiques, de matériaux, de procédés de transmission de l'énergie ... L'étude d'un objet à travers une investigation ciblée ou la résolution d'un problème ne peut se limiter à « puiser » des objectifs pédagogiques dans une seule approche du programme. La compréhension de l'organisation d'un objet, des choix qui ont conduit aux solutions mises en œuvre, nécessitent la prise en compte d'une décomposition fonctionnelle, de l'utilisation de modèles ...
En conséquence la progression pédagogique doit prendre en compte ces multiples facteurs et doit être constituée d'une succession de séquences associant chacune différentes approches du programme.
- Les niveaux d'approfondissements varient de 1 à 3. En conséquence, certaines connaissances (niveaux d'approfondissement ≥ 2) devront faire l'objet d'un temps d'apprentissage plus important en étant abordé sur un nombre important de séances soit dans une même séquence, soit dans plusieurs séquences consécutives ou non. Elles pourront faire l'objet d'une approche progressive associant une phase de découverte, d'approfondissement puis de réinvestissement.
- Les supports d'apprentissages ne pourront être multipliés pour des raisons de coûts. A contrario, la confrontation des élèves à des solutions ou outils différents est source d'acquisition de la culture technologique attendue, indépendante des supports d'étude.

Le professeur doit proposer des situations d'étude identiques (voisines) sur plusieurs supports pour aborder un objectif donné. La mise en avant des éléments communs ou transversaux organisée lors de la phase de synthèse favorise la mise en évidence des connaissances du programme indépendamment des objets techniques supports des études.

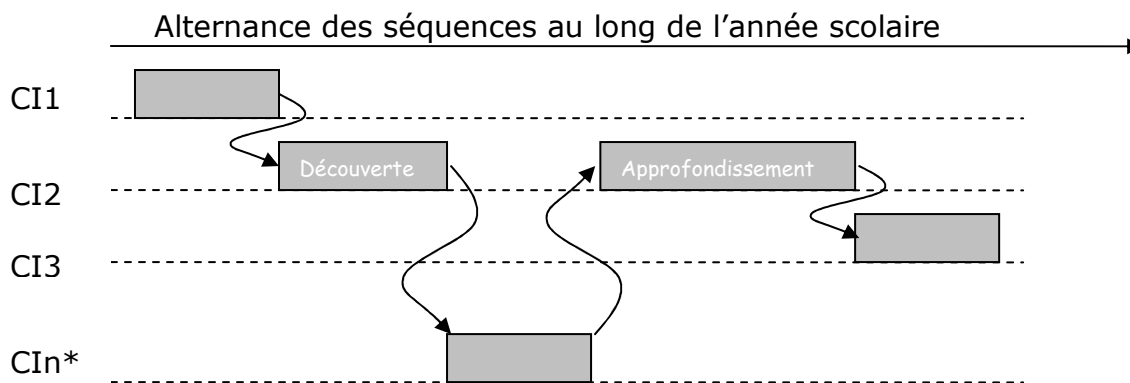


La **progression pédagogique** organise la succession des séquences au cours de l'année et gère la mobilisation des ressources, la progressivité **des apprentissages et de l'évaluation**.

La solution préconisée au problème pédagogique posé, compte tenu de l'expérience acquise notamment en lycée pour élaborer une progression qui intègre une forte proportion d'activités pratiques, passe par la mise en place d'une stratégie dite par « **centres d'intérêts** ».

La définition des « centre d'intérêts » communément admises⁶ les présente comme « des préoccupations pédagogiques, **de nature cognitive ou méthodologique**, qui ciblent une classe de problèmes ou de solutions technologiques. »

La figure ci-dessous montre comment une progression s'appuyant sur des centres d'intérêts permet la succession de séquences aux contenus cohérents (regroupement C1, C2...), et la progressivité des apprentissages (pour un même centre d'intérêt, possibilité de réaliser les apprentissages sur plusieurs séquences).



Le nombre de centres d'intérêts doit être limité (*n ne doit pas être trop élevé !). Il dépend de l'importance des regroupements possibles. Multiplier les centres d'intérêt risque de les réduire à l'étude de problèmes isolés liés à des connaissances élémentaires du programme.

La mise en place de plusieurs séquences se rapportant à un même centre d'intérêt participe, outre de la progressivité des apprentissages, à la planification de l'évaluation à travers la mobilisation dans la séquence suivante, de pré acquis précédemment rencontrés.

Le centre d'intérêt est **un outil pour le professeur** lui permettant d'élaborer sa progression. Pour l'élève ce concept pédagogique ne doit servir au mieux qu'à expliquer la cohérence des objectifs et activités d'une séquence lors de la présentation de la situation-problème en tout début d'une séquence. Les seuls éléments qu'il doit retenir portent sur la pertinence des problèmes techniques abordés et les compétences acquises.

On peut imaginer que la partie du classeur consacrée aux activités de l'année puisse être organisée autour des problématiques traitées, en l'occurrence on retrouvera alors un classement suivant les centres d'intérêt.

⁶ Cf. Document d'accompagnement Bac S-SI.

La proposition de centres d'intérêt s'appuie sur la lecture du programme et la possibilité de regrouper de façon cohérente les problèmes et solutions traités associés aux compétences visées. Le découpage en séquences intègre les possibilités de mises en œuvre (activités) dégagées par le professeur ou l'équipe pédagogique (c'est mieux et plus facile ...), la connaissance des moyens à disposition (pertinence des activités) voire de la réactivité et motivation potentielle des élèves.

Rien n'est donc imposé !

Le document publié par la DGESCO donne une organisation possible des regroupements des connaissances et compétences à aborder. C'est une aide importante pour les professeurs. Il reste encore à organiser la progression c'est-à-dire l'organisation des séquences, pour les différents niveaux du collège.

Application : Proposition de progression en 5°

L'objectif annoncé de la présente note est de montrer comment organiser une progression dans l'année. Il s'agit ici plus d'une aide méthodologique, transférable, que la solution unique aux problèmes pédagogiques rencontrés par un enseignant.

On se propose de décliner la méthode proposée d'organisation par centres d'intérêts, sur le niveau 5°. Il existe déjà une expérience en 6°, la 5° est une des préoccupations majeures pour les professeurs de technologie à la rentrée 2009.

→ L'annexe 2-1 répertorie les compétences à faire acquérir en 5°.

Conformément aux objectifs du programme et aux recommandations, les compétences ne font pas référence au domaine d'application « habitat et ouvrage ».

Une **lecture attentive**⁷ ... des différentes compétences fait apparaître de façon indépendante des différents champs d'application ici habitats et ouvrages, un certain nombre de familles de problèmes ou solutions :

- Problèmes ou solutions liées à **l'intégration ou impact** d'un produit dans son environnement en tenant compte d'un aspect historique ou environnemental ;
- Problèmes liés à **l'organisation ou la constitution** du produit pour rendre les services attendus par l'utilisateur ;
- Problèmes et solutions liés **aux principes** mis en œuvre ou **au comportement** attendu afin de satisfaire au besoin attendu.
- Problèmes et solutions liées à la **représentation** de tout ou partie du produit en vue d'expliquer sa constitution ou son fonctionnement (comportement) avec des niveaux de précision (**modélisation**) variables en fonction du besoin.
- Problèmes et solutions liés à la quantification ou la mesure des éléments du système tant dans le domaine de la **performance** que de la géométrie- **mesure**- des structures ;
- Problèmes et solutions associés à la **réalisation** d'un produit dans une approche **maquette** voire **prototype**.
- Solutions apportées dans la **communication** ou l'accès à l'**information** dans une approche collaborative et technique.

⁷ Proposition de l'auteur Il est rappelé que les centres d'intérêts sont issus de la réflexion du professeur travaillant seul, ou élaborés dans le cadre d'un travail mené en commun par l'équipe pédagogique. Réflexion initiée avant la publication du document DGESCO.

En référence à la définition des centres d'intérêts, le regroupement proposé peut donc faire apparaître 7 centres d'intérêts dont la dénomination reprendra quelques mots clefs des libellés présentés ci-dessus.

→ L'annexe 2-2 regroupe les compétences suivant les centres d'intérêt proposés.

Une étape supplémentaire a été réalisée : pour chaque centre d'intérêt sont proposés des problèmes cohérents élémentaires mobilisant des compétences et des approches particulières et donnant du sens à la constitution d'une séquence pédagogique.

Ce nouveau tableau fait donc apparaître pour chaque centre d'intérêt, plusieurs séquences associant des compétences dans une approche « intermédiaire » cohérente. Pour chaque séquence, afin de valider ces regroupements sont proposés des éléments de mises en situation permettant d'esquisser des situations problèmes et ultérieurement de décliner des activités d'apprentissage.

Il reste à organiser la progression en proposant une antériorité/progressivité dans l'enchaînement des séquences pédagogiques.

→ L'annexe 2-3 propose une ébauche de la progression.

Il est à noter que compte tenu du découpage proposé, la progression comporterait une vingtaine de « macro séquences » (séquence pouvant être abordée en une seule phase ou en plusieurs séquences élémentaires):

- Certaines séquences qui intègrent majoritairement le niveau d'apprentissage « 1 » ne seront abordées qu'une seule fois et souvent sur une seule séance.
- Les compétences qui comportent des niveaux d'apprentissages de type « 2 » et/ou « 3 » seront abordées lors d'une (macro)séquence réalisée sur plusieurs séances successives ou réparties sur plusieurs séquences dans l'année afin de gérer la progressivité des acquisitions (cf. figure « alternance » des CI sur une année).

Dans le tableau, le numéro de « macro-séquence » donne une idée en **terme temporel** des apprentissages. Les « étoiles » précisent la nécessité ou non de multiplier les séquences pour garantir la réussite des objectifs pédagogiques visés.

La proposition fait apparaître 13 « macro séquences » comportant 2 (6) ou 3(7) étoiles.

L'ensemble de la progression de 5° est à répartir sur le nombre de semaines disponibles en tenant compte des phases de remédiation et évaluation sommative et d'éventuels aléas.

Construction de la progression :

Pour chaque séquence, il faut identifier :

- 1/ Les **connaissances** visées qui seront au cœur de la phase de structuration/synthèse.
- 2 / La **situation problème** donnant du sens à la séquence et aux activités proposées
- 3 / Les **activités** proposées aux élèves, intégrant une phase d'investigation ou de résolution de problèmes
- 4 / Les **moyens** à mobiliser.

Application : Pour les premières séquences

La progression commencerait par une étude relative au CI7. Il est évident que l'outil informatique est incontournable en technologie, pour la diversité des points de vue lors des phases d'investigation, pour produire tout ou partie de la réalisation.

En fonction des outils disponibles notamment d'un ENT, la séquence devrait en début d'année ne comporter qu'une seule séance de découverte permettant d'installer (rappeler ?) au moins l'environnement de travail des élèves utile à la recherche des fiches d'activités, à l'accès aux ressources, au stockage des documents de travail, à la présentation des outils de base. Ces derniers points devraient aussi permettre de faire un diagnostic sur les élèves compétences acquises par les élèves qui pourraient avoir des difficultés avec les TIC et prévoir une remédiation.

La **situation problème** s'appuie sur l'environnement de travail nécessaire à la consultation production de documents associés aux études d'exemples d'habitats et ouvrages.

Un certains nombres d'exemples vont être étudiés au cours de l'année :

- comment y accéder ?
- quelles seront les caractéristiques des informations à manipuler ?
- comment sauvegarder les éléments pertinents au regard de l'étude menée ?
- Comment échanger, communiquer sur les éléments utilisés ?
- ...

Les élèves disposent d'exemples de dossiers soit sous forme « papier » (livre, revues, etc ...) accessibles directement dans le laboratoire ou au CDI, de ressources informatiques (issues du DVD « Energie et développement durable », d'autres ressources sélectionnées par le professeur.

Il sont amenés à utiliser les ressources informatiques pour éditer, ranger, transmettre tout ou partie des documents : répertoire de travail par groupe ou nominatif élèves, éléments de classements des documents classeur, ...

L'investigation porte sur la caractérisation des outils et ressources nécessaires pour optimiser la gestion de l'information à travers les services proposés par l'environnement informatique, le « plus » apporté par l'utilisation d'application informatique (modification, stockage aisé, accès distant, diversité des supports,).

Cette première séquence se conclut par la formalisation à travers la définition ou présentation des services de base utilisables. Une autre séquence relative au même centre d'intérêts et objectifs et à programmer ultérieurement dans l'année (déclinaison des étoiles ...) pour aborder et approfondir d'autres services (applications spécialisées, calendrier- réalisation, blogs, ...).

La gestion des dossiers d'exemples « habitats et ouvrages » réalisés lors de cette première séance permet d'introduire facilement la deuxième séquence qui s'inscrit dans le CI 2 avec une approche externe des produits dans un aspect historique, social et économique.

Cette fois-ci la situation problème s'appuie sur un certain nombre de dossiers de produits appartenant à des contextes différents.

L'investigation des élèves porte sur la mise en évidence de besoins identiques ou différents les contraintes associées aux époques choisies, à la découverte des acteurs .

Les ressources ou outils découlent de ce qui a été fait dans la première séquence.

Etc.

.....