

En classe de troisième

La réorganisation des connaissances et capacités autour de problématiques (ou situations- problème) est plus facile à mettre en place en classe de troisième puisque c'est la chronologie de la démarche technologique de développement du projet qui sera le fil conducteur de la progression.

Les centres d'intérêt sont confondus avec les étapes du projet. Pratiquement, ces étapes ne sont pas linéaires et l'aboutissement de l'une d'entre elles nécessite souvent un retour sur des

décisions antérieures. Un suivi, une traçabilité du projet doivent être disponibles à tout moment : la mise en place de documents numériques qui permettent cette traçabilité est à prévoir.

Il faut noter que mener le seul projet n'est pas suffisant. Chaque étape du découpage doit être l'occasion de mettre en œuvre des investigations ou des résolutions de problèmes techniques qui concourent à l'apport de connaissances et de capacités du programme.

Appropriation du cahier des charges

À partir d'une expression simplifiée d'un besoin exprimé par le professeur et repris dans des documents fournis sous forme numérique ou papier, les élèves travaillent à l'appropriation et à l'amélioration du cahier des charges. Ils se posent des questions sur les relations entre les contraintes et les fonctions à assurer, les

propriétés des matériaux à retenir compte tenu de l'environnement du projet. Cette première étape conduit au choix de l'environnement numérique qui assurera la communication et le suivi à l'intérieur et entre les équipes durant les projets.

● Capacités

Formaliser sans ambiguïté une description du besoin. (3) <i>Besoin</i>	Choisir un mode de dialogue ou de diffusion adapté à un besoin de communication. (2) <i>Messageries, flux audio ou vidéo</i>
Énoncer et décrire sous forme graphique des fonctions que l'objet technique doit satisfaire. (2) <i>Représentation fonctionnelle</i>	Choisir et utiliser les services ou les outils adaptés aux tâches à réaliser dans un travail de groupe collaboratif. (2) <i>Outils de travail collaboratif</i>
Définir les critères d'appréciation d'une ou plusieurs fonctions. (2) <i>Critère d'appréciation, niveau</i>	Organiser une veille technologique. (1) <i>Veille technologique</i>
Rédiger ou compléter un cahier des charges simplifié de l'objet technique. (2) <i>Cahier des charges simplifié</i>	Identifier les propriétés pertinentes des matériaux à prendre en compte pour répondre aux critères influents sur l'objet technique. (1) <i>Méthodologie de choix de matériaux</i>
Gérer l'organisation et la coordination du projet. (3) <i>Planification, antériorité, chronologie</i>	Situer dans le temps les inventions en rapport avec l'objet technique étudié. (2) <i>Progrès technique, invention et innovations,</i>
Dresser la liste des contraintes à respecter. (3) <i>Contraintes</i>	Hiérarchiser les propriétés. (2) <i>Méthodologie de choix de matériaux</i>

● Pistes d'investigation possibles

Comparaison d'exemples de cahiers des charges simplifiés et des objets techniques existants correspondants – Contrôle de la satisfaction du besoin sur un plan artisanal ou industriel – Explication de demandes, de règlements (de concours, défis...) en rapport avec un des projets à mener – Repérage des points importants du

document - Recherche de toute documentation actuelle disponible sur le sujet – Discussion sur des solutions techniques mises en œuvre (propriétés des matériaux, formes...) – Repérage des moyens techniques de réalisation - Gestion de l'avancement du projet : comment s'organiser ?

● Activités possibles

Exprimer la demande et/ou le règlement.
Formuler l'expression fonctionnelle du besoin.

Déterminer les fonctions à assurer, les contraintes à respecter de l'objet technique à réaliser.

Mettre en corrélation des fonctions techniques et des fonctions de service. Identifier des contraintes.

Justifier des critères et niveaux d'exigence.
Établir le Cahier des charges fonctionnel en fonction des documents précédents.

Constituer une équipe. Se poser la question : comment communiquer entre nous ? Échanger les documents et les envoyer finalisés au professeur ? Mettre en place un tableau sur papier ou un organigramme numérisé. Se repérer sur le tableau à chaque séance. Mettre en forme de documents de communication, échanges de données...

Recherche de solutions techniques

Suivant le choix du professeur, ce centre d'intérêt est basé sur le cahier des charges du centre d'intérêt précédent ou sur un nouveau cahier des charges. Cette seconde situation permet, en outre, une évaluation de la précédente. Une réflexion basée sur le

brainstorming, l'analogie avec d'autres objets, la recherche documentaire (documentation technique ou étude de réalisation antérieure) ou informatique amène les élèves à proposer des solutions techniques pour répondre au cahier des charges.

● Capacités

Pour quelques contraintes choisies, définir le niveau que doit respecter l'objet technique à concevoir. (3)

Contraintes

Gérer son espace numérique : structure des données, espace mémoire, sauvegarde et versions, droits d'accès aux documents numériques. (3)

Identité numérique, mot de passe, identifiant

Proposer des solutions techniques différentes qui réalisent une même fonction. (3)

Solution technique

Repérer dans un objet technique donné une ou des évolutions dans les principes techniques de construction (matériaux, énergies, structures, design, procédés). (2)

Progrès technique, invention et innovations, développement durable

Choisir et réaliser une ou plusieurs solutions techniques permettant de réaliser une fonction donnée. (3)

Solution technique

Identifier les relations principales entre les solutions, matériaux et procédés de réalisation. (2)

Critère de choix d'un matériau

Évaluer le coût d'une solution technique et d'un objet technique dans le cadre d'une réalisation au collège. (2)

Contrainte

Identifier les caractéristiques de différentes sources d'énergie possibles pour l'objet technique. (2)

Caractéristiques d'une source d'énergie

● Pistes d'investigation possibles

Recherche sur l'évolution historique de l'objet étudié (l'Internet, vidéos, documentation personnelle, CDI...).

Mise en pratique de principes techniques utilisés sur des objets techniques existants. Utilisation de solutions disponibles dans le commerce, en classe, sur l'Internet (les solutions peuvent être sur les matériaux, les énergies, les procédés techniques...). Expérimentations, mesures, essais. Comparaison de documentations techniques fournisseurs. Utilisation de

documentations techniques sur les énergies, de tarifs.

● Activités possibles

Rechercher l'évolution historique de l'objet étudié - Démonteur des objets techniques - Étudier des solutions disponibles - Réaliser des tests, de mesures, d'essais - Réaliser des maquettes virtuelles, de maquettes réelles - Représenter des solutions constructives à l'aide de croquis, de schémas, de plans, de modélisations 3D à des fins de communication.

Revue de projet et choix de solutions

Sur la base des solutions imaginées par plusieurs équipes, la revue de projet est l'occasion de faire communiquer tous les participants sur la pertinence des solutions proposées, de répertorier les contraintes et de les classer afin d'aboutir à un choix raisonné de

solutions. Cette étape peut donner lieu à des retours sur les étapes précédentes.

Une fois le choix fait, une représentation numérique de la solution retenue est réalisée. Elle pourra alors figurer dans le dossier technique du projet.

● Capacités

Repérer pour un objet technique donné, sa durée de vie et les conditions réelles ou imaginées de sa disparition. (1) <i>Durée de vie, cycle de vie</i>	Repérer dans un objet technique donné une ou des évolutions dans les principes techniques de construction (matériaux, énergies, structures, design, procédés). (2) <i>Progrès technique, invention et innovations, développement durable</i>
Choisir un matériau dans une liste fournie en fonction d'un critère défini dans le cahier des charges. (3) <i>Méthodologie de choix de matériaux</i>	Identifier quelques procédés permettant de mettre en forme le matériau au niveau industriel et au niveau artisanal. (1) <i>Mise en forme des matériaux</i>
Choisir, pour une application donnée, une énergie adaptée au besoin. (3) <i>Critères de choix énergétiques</i>	Choisir et réaliser une ou plusieurs solutions techniques permettant de réaliser une fonction donnée. (3) <i>Solution technique</i>
Réaliser une représentation numérique de tout ou partie d'un objet technique avec un logiciel de conception assistée par ordinateur. (3) <i>Représentation structurelle, modélisation du réel</i>	Valider une solution technique proposée. (3) <i>Solution technique</i>

● Pistes d'investigation possibles

Tests, bancs d'essais, etc., sur les matériaux, les énergies, les mécanismes approprié de différentes solutions disponibles concernant l'objet à réaliser. Exploitation de données techniques relatives à des objets techniques existants.

Utilisation de documentations techniques sur les matériaux, sur les énergies.

Quelles solutions (matériau, énergie, solution technique, procédé...) répondent le mieux à la demande ? Pour quelle raison ?

Mise en œuvre de ces solutions, essais, tests.

Comment choisir le support numérique pour le dossier technique ?

● Activités possibles

Comparer puis choisir des solutions qui semblent le mieux répondre à la demande en expliquant les raisons du choix.

Communiquer des solutions constructives à l'aide de croquis, de schémas, de plans, de modélisations 3D.

Présenter et justifier des maquettes virtuelles, de maquettes réelles.

Rendre compte des tests, essais, mesures.

Justifier le choix de solutions.

Chercher le support numérique qui semble le plus approprié pour le dossier technique et sa présentation.

Élaborer d'un dossier de projet.

Réalisation et validation du prototype

C'est l'étape de réalisation du prototype. Cette réalisation doit faire l'objet d'une planification, les difficultés doivent être anticipées et la réalisation contrôlée et validée. Suivant le choix

du professeur, cette étape porte sur le projet traité dans les centres d'intérêt précédents ou sur un nouveau support dont le dossier technique est proposé par le professeur.

Capacités

Énoncer les contraintes liées à la mise en œuvre d'un procédé de réalisation et notamment celle liées à la sécurité. (2)
Contraintes liées aux procédés et aux modes de réalisation

Justifier le choix d'un matériau au regard de contraintes de réalisation. (3)
Propriétés des matériaux et procédés de réalisation

Créer le planning de réalisation de l'objet technique. (3)
Planning de réalisation

Rédiger les consignes relatives à la sécurité dans une fiche de procédure d'une opération. (3)
Contraintes liées aux procédés et aux modes de réalisation

Concevoir le processus de réalisation. (3)
Processus de réalisation

Rechercher l'information utile dans le plan d'actions, le suivi des modifications et la planification des travaux à livrer. (3)
Planification, calendrier

Définir à l'avance les contrôles à effectuer pour toute opération de fabrication ou d'assemblage. (3)
Contraintes liées aux procédés de contrôle et de validation

Conduire la réalisation du prototype. (3)
Processus de réalisation, antériorités, ordonnancement

Repérer les époques et identifier les mesures qui ont entraîné l'homme à prendre conscience de la protection de l'environnement. (1)
Progrès technique, invention et innovations, développement durable

● Pistes d'investigation possibles

Recherche sur les solutions industrielles.
Recherche des matériaux.
Recherche des procédés de réalisation et de contrôle (rappel sur les années antérieures).
Recherche sur la dangerosité des opérations de réalisation et de contrôle.

● Activités possibles

Indiquer les procédés de réalisation utilisés les années antérieures, envisager un nouveau procédé.

Élaborer un planning d'ordonnancement des tâches.

Élaborer des processus de réalisation.

Utiliser des machines.

Choisir un matériau en fonction de tests et de connaissances antérieures.

Prévoir des modes de contrôle et de validation.

Réaliser et contrôler le prototype.

Produire des documents relatifs à la sécurité et aux modes opératoires.

Réaliser des « reportages » en vue de l'élaboration du dossier de projet dans lequel il sera rendu compte de cette étape.

Présentation finale d'un projet

C'est l'étape finale d'un projet qui peut donner lieu à une présentation orale au cours de laquelle l'élève ou l'équipe d'élèves utilisera des documents multimédias. Les documents présentés permettent d'identifier les étapes caractéristiques du développement d'un projet. Toutes les idées, même celles qui n'ont pas été retenues, sont exposées. Il faut justifier les choix qui ont été faits ainsi que les raisons qui ont conduit à ne pas retenir certaines idées.

La réalisation de l'objet technique peut être mise en perspective avec l'évolution historique des objets techniques qui répondent au même

besoin. Cette présentation est l'occasion de s'interroger sur l'origine et la disponibilité des matières premières et des énergies, l'impact environnemental d'une éventuelle industrialisation du projet réalisé et donc de faire une synthèse des connaissances acquises au cours de cette année. Pour cette fin de cursus, le professeur peut aussi proposer un mini projet sur un autre support technique afin d'évaluer la capacité de l'élève ou de l'équipe à manier cette démarche menée précédemment sur un des projets

● Capacités

Distinguer les différents types de documents multimédias en fonction de leurs usages. (1) <i>Documents multimédia, nature et caractéristiques</i>	Situer dans le temps les inventions en rapport avec l'objet technique étudié. (2) <i>Progrès technique, invention et innovations, développement durable</i>
Choisir et justifier un format de fichier pour réaliser un document multimédia. (2) <i>Documents multimédia, nature et caractéristiques</i>	Repérer le ou les progrès apportés par cet objet. (2) <i>Progrès technique, invention et innovations, développement durable</i>
Créer et scénariser un document multimédia en réponse à un projet de publication, mobilisant plusieurs médias. (3) <i>Documents multimédia, nature et caractéristiques</i>	Identifier l'origine des matières premières et leur disponibilité. (3) <i>Origines des matières premières et disponibilité</i>
Indiquer le caractère plus ou moins polluant de la source d'énergie utilisée pour le fonctionnement de l'objet technique. (2) <i>Impact sur l'environnement</i>	Identifier l'impact d'une transformation et d'un recyclage en terme de développement durable. (2) <i>Origines des matières premières et disponibilité</i>
Indiquer le caractère plus ou moins polluant de la source d'énergie utilisée pour le fonctionnement de l'objet technique. (2) <i>Impact sur l'environnement</i>	Identifier les grandes familles de sources d'énergie. (1) <i>Sources et disponibilité des ressources énergétiques</i>

● Pistes d'investigation possibles

Comparaison sur l'origine et la disponibilité des matières premières et des énergies.

Exemples d'inventions et innovations techniques.

Exemples d'impact des matériaux (transformation, recyclage) sur l'environnement.

Différences d'impact en termes de développement durable des énergies utilisées.

Comment présenter oralement et avec efficacité le travail réalisé ?

● Activités possibles

Extraire des données du dossier de projet en vue de l'exposé oral et de la production multimédia retenue.

Présenter oralement son travail au sein de l'équipe en s'aidant de documents multimédias.

Finaliser une production multimédia.

Effectuer une recherche documentaire sur les matières premières et les énergies.

Situer son projet dans une perspective historique.

Préparer et présenter un exposé oral.