

SESSION 2016

---

**CAPET  
CONCOURS EXTERNE  
TROISIÈME CONCOURS  
ET CAFEP CORRESPONDANTS**

**Section : SCIENCES INDUSTRIELLES DE L'INGÉNIEUR**

**Option : ARCHITECTURE ET CONSTRUCTION**

**EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE D'UN DOSSIER TECHNIQUE**

Durée : 4 heures

---

*Calculatrice électronique de poche – y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

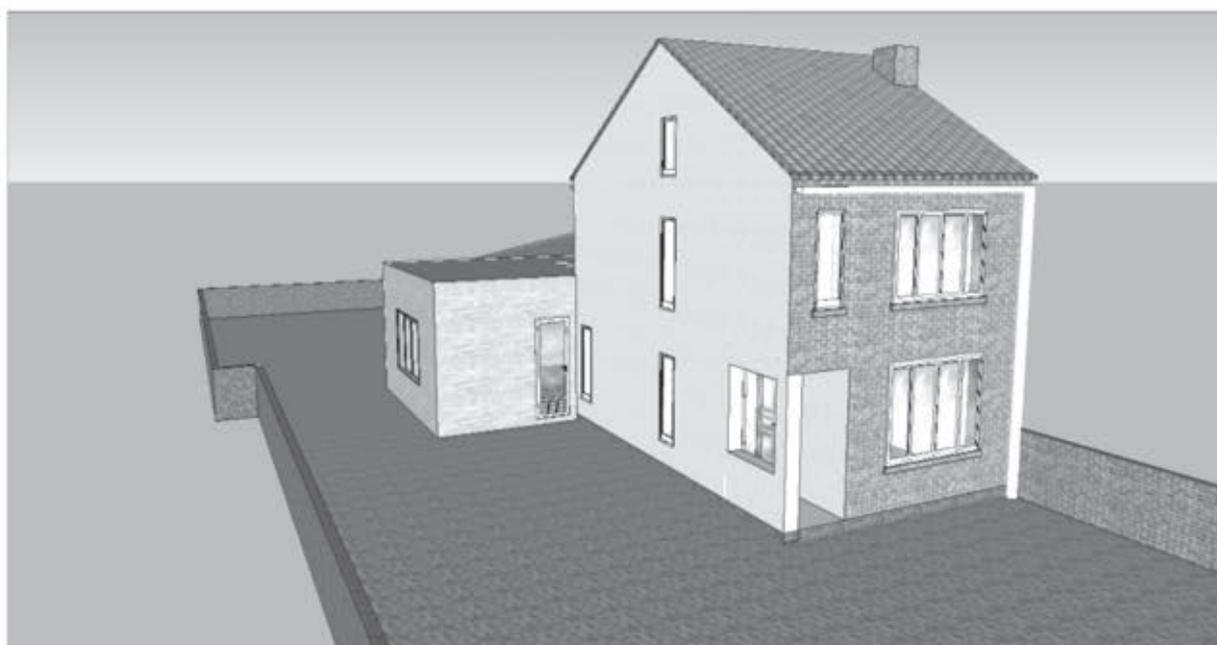
**NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.**

**Tournez la page S.V.P.**

A

# Option architecture et construction

Aucun document autorisé



**Ce sujet comporte 3 parties :**

- présentation et travail demandé pages 1 à 5 ;
- dossier pédagogique pages 6 à 24 ;
- dossier technique pages 25 à 33.

Les réflexions pédagogiques qui sont proposées dans ce sujet doivent amener à construire une séquence de formation relative **aux enseignements spécifiques de spécialité du baccalauréat STI2D**. Les programmes des enseignements spécifiques de spécialités résultent d'un prolongement de l'enseignement technologique transversal dans des champs techniques particuliers. Il est donc indispensable de lier les contenus de ces deux programmes. Une partie de la réflexion devra porter sur cette particularité.

Les professeurs doivent proposer des activités concrètes pour que les élèves apprennent, mais ils sont également confrontés à une exigence de planification, de définition et de hiérarchisation de séquences d'enseignement cohérentes garantissant d'aborder tous les points du programme assignés. En plus de garantir la cohérence de l'enseignement, ce séquençement est aussi le point de départ de véritables mutualisations pédagogiques. Si chaque enseignant reste libre de définir ses séquences et leurs contenus, la mutualisation des activités n'a de sens que si la relation programme/séquence/activités, qui peut être proposée, est correctement décrite. C'est à partir de cette identification que d'autres professeurs pourront adapter, modifier, améliorer une proposition donnée à un nouveau contexte.

## Le concept de séquence

Une séquence est une suite logique et articulée de séances de formation qui amène obligatoirement à une synthèse et à une structuration des connaissances découvertes ou approfondies et qui donne lieu à une évaluation des connaissances ou des compétences visées.

Dans la description proposée du séquençement de l'enseignement technologique transversal – **documents pédagogiques DP2**, le choix a été fait de définir des séquences de durées variables de quelques semaines, de durée, ni trop courte pour s'assurer de la possibilité d'agir et d'apprendre, ni trop longue pour ne générer aucune lassitude, et compatible avec le calendrier des périodes de vacances scolaires.

Dans cette organisation, le concept de séquence respecte les données suivantes :

- chaque séquence vise l'acquisition, en découverte ou approfondissement, de compétences et connaissances précises, identifiées dans le programme ;
- chaque séquence permet d'aborder de 1 à 2 centres d'intérêt, voire 3 au maximum, de manière à faciliter les synthèses et limiter le nombre de supports ;
- chaque séquence correspond à un thème unique de travail, porteur de sens pour les élèves et intégrant les centres d'intérêts utilisés ;
- chaque séquence est constituée de 2 à 4 semaines consécutives au maximum ;
- la durée de l'année scolaire est de 30 semaines, de façon à laisser une marge de manœuvre pédagogique, laissant ainsi 6 semaines par année scolaire, à répartir entre les séquences, pour intégrer des remédiations, des évaluations, des sorties et visites... ;
- chaque séquence donne lieu à une séance de présentation à tous les élèves, explicitant les objectifs, l'organisation des apprentissages et les supports didactiques utilisés ;
- chaque séquence donne lieu à une évaluation sommative, soit intégrée dans son déroulement, soit prévue dans le cours d'une séquence suivante.

Le séquençement des enseignements spécifiques de spécialité suit exactement les mêmes règles mais intègre également des phases de projet ou mini projet. L'ensemble des séquences pédagogiques proposées en enseignement technologique transversal et relatives à l'enseignement spécifique de spécialité conduit à faire du projet d'évaluation mené en classe terminale une véritable synthèse des enseignements technologiques suivis par l'élève.

## Les données d'entrée

La première entrée est le programme STI2D, celui de l'enseignement technologique transversal est résumé dans la matrice du **DP 2**, celui de l'enseignement spécifique de spécialité est donné en **DP 1**.

La deuxième entrée dans le séquençage est le choix des centres d'intérêt, ils sont fournis dans le **DP 1 et le DP2**.

La troisième entrée incontournable correspond à l'utilisation locale qui est faite de la dotation horaire globale pour l'enseignement technologique transversal (voir **DP 3**) et pour l'enseignement spécifique de spécialité (le détail est fourni dans le texte relatif au travail demandé).

La quatrième entrée concerne le système technique support de tout ou partie des activités de formation. Celui qui est proposé dans ce sujet est succinctement décrit ci-après et de manière complémentaire dans le dossier technique. Une liste, non exhaustive, des documents et supports disponibles est donnée dans le sujet.

## PRÉSENTATION DU SUPPORT

La conciliation de la vie familiale et professionnelle est une préoccupation majeure des parents ayant des enfants en bas âge. Le budget consacré par la Sécurité sociale à l'accueil des jeunes enfants, mais aussi aux centres de loisirs et à l'aide sociale, augmentera de deux milliards d'euros en cinq ans, ce qui représente une hausse de 7,5 % par an. Selon les estimations, il manque aujourd'hui 350 000 places en crèche. Pour pallier ce déficit, plusieurs solutions existent pour développer la construction de lieux d'accueil selon les possibilités d'investissement des collectivités locales. Parmi ces solutions on retrouve les crèches communales, les crèches d'entreprise, les crèches intercommunales, les halte-garderies, les micro-crèches et les nourrices agréées seules ou regroupées.

Une commune du nord de la France de moins de 2 500 habitants décide de répondre aux manquements actuels en termes de solutions de garde d'enfants de 0 à 3 ans en implantant une micro-crèche. En dehors du service rendu à l'usager, cette décision rentre également dans le cadre d'une politique favorisant l'installation des jeunes parents dans la commune.

Le conseil municipal décide de faire valoir son droit de préemption sur une habitation idéalement située au sein de la commune.

Dans une démarche de développement durable, la commune souhaite aménager une micro-crèche dans cette habitation, en effectuant un minimum de travaux tout en améliorant les performances énergétiques, le confort et l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite. Une extension sera réalisée, elle aura pour fonction de servir de salle de jeu comprenant un espace sanitaires. Une attention particulière sera accordée au design d'espace.

L'aménagement de cette micro-crèche devra :

- permettre aux adultes d'organiser l'accueil des enfants dans les meilleures conditions possibles ;
- permettre d'effectuer diverses activités en toute sécurité avec un groupe de 9 enfants au maximum, âgés de 0 à 3 ans ;
- permettre une surveillance facile ;
- permettre un nettoyage quotidien aisé en respect des normes d'hygiène en vigueur.

Les éléments du cahier des charges du projet et décrivant les missions principales du système à réaliser, les besoins des parties prenantes, les cas d'utilisation et les éléments de contexte sont donnés dans les documents techniques DT 1. Ces éléments sont la base de la préparation du dossier de validation du projet en vue de la commission académique.

## Travail demandé

1 – À partir des éléments de cahier des charges du système à concevoir, et des documents ressources du DP 4, définir les éléments constitutifs du dossier de validation du projet.

Il est demandé de préciser :

- l'intitulé du projet ;
- l'enjeu du projet ;
- la problématique retenue ;
- les livrables attendus ;
- le nombre d'élèves mobilisés sur le projet ;
- les tâches collectives ou individuelles confiées aux élèves au cours du projet associées aux indicateurs de performance évalués en projet ;
- les éléments du cahier des charges du projet confiés aux élèves. Les éléments du cahier des charges retirés avant de les confier aux groupes d'élèves mobilisés sur le projet seront identifiés.

Chacune des propositions sera étayée par une argumentation expliquant les choix réalisés.

2 - Le bulletin officiel n°12 du 22 mars 2012 définit les modalités de la première épreuve relative au projet en enseignement spécifique à la spécialité.

« Les revues de projet sont les situations d'évaluation organisées en cours d'année en vue d'évaluer la conduite du projet. Cette partie de l'épreuve permet d'évaluer le travail individuel de chaque candidat pendant le déroulement du projet technologique. Elle est conduite par le ou les enseignants de technologie responsables du suivi du projet, qui évaluent le travail individuel du candidat au sein du groupe de projet.

L'évaluation se déroule au cours de la formation et s'appuie sur les revues de projet ponctuant le déroulement du projet, en prenant en compte les travaux individuels menés par chaque élève. [...]

L'évaluation porte sur le programme de l'enseignement spécifique à la spécialité.

Au cours de l'une des revues de projet, la première partie de l'épreuve d'enseignement de technologie en langue vivante 1 et la première partie de l'épreuve de projet en enseignement spécifique à la spécialité sont successivement évaluées. »

**Décrire** les conditions et modalités de l'évaluation du projet pendant son déroulement.

Il est demandé :

- d'identifier les étapes de la démarche de projet ;
- de proposer une planification du projet ;
- de positionner les revues de projet prévues par rapport aux étapes du projet ;
- de décrire le scénario d'une revue de projet et ce qui est attendu d'un élève en revue de projet ;
- de préciser les conditions matérielles dans lesquelles se déroule cette revue de projet ;
- de décrire l'attitude et les activités du professeur en revue de projet.

3 - **Décrire** le scénario d'une démarche de créativité irrationnelle menée par un groupe d'élèves pendant la phase de conception préliminaire de ce projet.

Il est demandé :

- de définir les actions à mener par l'enseignant pour préparer la séance de créativité. À cet effet une fiche récapitulative de la séance de créativité, rédigée sur le modèle disponible en DP5 sera établie ;
- d'identifier l'animateur de la séance, les participants, la durée consacrée à la séance de créativité et l'environnement matériel mobilisé ;
- de décrire la trame de la séance de créativité en précisant notamment les modalités d'organisation des étapes de divergence et de convergence.

Les apports selon les points de vue technologique et pédagogique d'une séance de créativité menée pendant le projet seront précisés.

4 - Le dernier point à développer concerne **l'élaboration d'une séquence liée à l'enseignement spécifique de spécialité** permettant de nourrir l'activité de projet proposée aux élèves.

Il est demandé de :

- choisir les centres d'intérêt parmi ceux proposés ;
- donner les items du programme abordés en cours et le nombre d'heures qui y seront consacrés ;
- déterminer la nature (étude de dossier, activité pratique, projet) et le nombre d'activités en groupes allégés qui seront proposées aux élèves ;
- définir l'objectif de formation de chacune des activités ;
- préciser sur quel(s) support(s) les activités sont réalisées.

Les choix d'utilisation de la dotation horaire globale par l'établissement conduisent à 3h de cours classe entière et 6h en groupes allégés.

La formalisation de la présentation est laissée à l'initiative du candidat. Un exemple de fiche de séquence est disponible en DP3.

Une argumentation annexe sera développée afin de justifier les choix faits, et de mettre en évidence la liaison entre l'enseignement technologique transversal et celui spécifique de la spécialité architecture et construction afin que le projet soit une véritable synthèse des enseignements technologiques suivis par l'élève.

### **Liste des systèmes et logiciels disponibles**

Logiciel de planification d'éclairage permettant d'élaborer des scénarios d'éclairage en couleur par luminaires à LED ou autres luminaires à couleurs variables.

Logiciel de simulation multiphysique et de comportement thermique des bâtiments.

Moyens de prototypage.

Outils de simulation numérique de comportement sous charge.

Base de données de matériaux permettant une mise en œuvre de méthodes de choix multicritères.

Logiciel de planification de projet associé à une application de création de cartes heuristiques.

Systèmes usuels présents dans les laboratoires d'enseignement technologique transversal et spécifique de spécialité (robot aspirateur, AR drone, voiture télécommandée hybride, VMC double flux, Pompe à chaleur, Airblade, Borne rétractable autonome, robot humanoïde, hémomixer, système de mesure de hauteur de neige...).

# DOSSIER PÉDAGOGIQUE

## Spécialité Architecture et Construction

**A- Objectifs et compétences de la spécialité Architecture et Construction du baccalauréat STI2D**

Objectifs de formation	Compétences attendues
<b>O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin</b>	CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans une démarche de développement durable CO7.ac2. Proposer/Choisir des solutions techniques répondant aux contraintes et attentes d'une construction CO7.ac3. Concevoir une organisation de réalisation
<b>O8 – Valider des solutions techniques</b>	CO8.ac1. Simuler un comportement structurel, thermique et acoustique de tout ou partie d'une construction CO8.ac2. Analyser les résultats issus de simulations ou d'essais de laboratoire CO8.ac3. Analyser/Valider les choix structurels et de confort
<b>O9 – Gérer la vie du produit</b>	CO9.ac1. Améliorer les performances d'une construction du point de vue énergétique, domotique et informationnel CO9.ac2. Identifier et décrire les causes de désordre dans une construction CO9.ac3. Valoriser la fin de vie du produit : déconstruction, gestion des déchets, valorisation des produits

**B- Programme l'enseignement spécifique de spécialité AC du baccalauréat STI2D****1. Projet technologique**

**Objectif général de formation** : dans un contexte de développement durable, faire participer les élèves aux principales étapes d'un projet de construction en intégrant des contraintes sociales et culturelles, d'efficacité énergétique et du cadre de vie.

1.1 La démarche de projet	ETC	P/T	Tax	Commentaires
Environnement économique et professionnel		<b>P</b>	<b>1</b>	<i>Se limiter à la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre, la coordination sécurité et la protection de la santé, la typologie des entreprises, au rôle de l'organisme de contrôle et à la présentation des services administratifs déconcentrés. Il s'agit de situer l'acte de construire dans un ensemble économique et professionnel au travers des études proposées. L'importance et le rôle des différents acteurs sont décrits par le filtre d'une démarche de projet qui permettra de présenter les principes de droit, de réglementation, de contrôle et de normalisation.</i>
Planification d'un projet de construction : découpage en phase, diagramme de Gantt, notion de chemin critique.		<b>P/T</b>	<b>3</b>	<i>Les notions abordées prennent appui sur des études de cas du domaine de la construction. Elles participent également à la construction de méthodes et de démarches utilisées lors du projet en classe terminale. Il s'agit de donner aux élèves les connaissances de base nécessaires à la conduite d'un projet technologique : découper le projet en opérations, déterminer les enclenchements, affecter des ressources, identifier le chemin critique.</i>

Document Pédagogique **DP 1** : compétences – programme AC– centres d'intérêt

				<i>Ces connaissances sont mises en œuvre à l'aide d'outils numériques. Les notions de déboursé ne sont pas abordées.</i>
Pilotage d'un projet : revue de projet, notion de coût et de budget, élaboration d'un bilan d'expérience en vue de traçabilité. Travail collaboratif : ENT, base de données, formats d'échange, carte mentale, flux opérationnels.		<b>P/T</b>	<b>3</b>	<i>Les éléments de pilotage sont abordés au travers et en application des projets menés par les élèves. Il s'agit de leur faire acquérir et utiliser les outils d'échanges, de suivi et d'animation (ENT, revues de projet, cartes mentales, flux opérationnels) ainsi que ceux de formalisation et de synthèses (bases de données, bilan d'expérience) en vue d'une exploitation collaborative.</i>
Évaluation de la prise de risque dans un projet par le choix des solutions technologiques (innovations technologiques, notion de coût global, veille technologique)		<b>P/T</b>	<b>2</b>	<i>Se limiter à l'approche de ces notions lors d'études de projets innovants (bâtiment HQE, passifs ou à basse consommation, éco-quartier...) sans théorisation des processus de choix ou de décision.</i>
Outils de communication technique : croquis, maquette, représentation normalisée, modèleur volumique et module métier, notice descriptive.	*	<b>P/T</b>	<b>3</b>	<i>Il s'agit d'adapter le mode de représentation à un interlocuteur donné (client, usager, entreprise, administration) et à l'objectif défini (échange d'idées, relation contractuelle), d'utiliser une maquette numérique fournie et un logiciel adapté pour simuler le comportement structurel (déformations), fonctionnel (gestion des flux, ensoleillement, transfert de chaleur, isolation acoustique) d'une construction.</i>
<b>1.2 Projet architectural</b>	<b>ETC</b>	<b>P/T</b>	<b>Tax</b>	<b>Commentaires</b>
Analyse fonctionnelle adaptée à la construction Organigramme fonctionnel	*	<b>P/T</b>	<b>3</b>	<i>Études de dossiers technologiques allant en complexité croissante. Les premières études peuvent s'appuyer sur des espaces choisis dans l'environnement direct des élèves (chambre, logement, self) pour aller vers des constructions plus complexes et représentatives (magasin, gymnase, pont, salle de spectacle, aménagement urbain). Le lien avec les enseignements transversaux doit être fait au niveau des méthodes mises en œuvre. Se limiter à l'étude des fonctions principales (esthétique et contexte, confort, résistance), et à l'édition d'organigrammes fonctionnels dans le cas d'une modification de l'usage d'une construction.</i>
Conception bioclimatique Systèmes porteurs  Conformité aux réglementations	*	<b>P/T</b>	<b>2</b>	<i>Il s'agit de vérifier que le bâtiment a été bien conçu en regard du climat : implantation, organisation spatiale, apports et protections solaires, inertie de transmission et de stockage. Il est pertinent d'examiner l'adaptabilité d'une construction à une évolution de l'usage et la conformité aux réglementations en vigueur (accessibilité du cadre bâti aux personnes en situation de handicap, acoustique, incendie, parasismique, thermique).</i>
Association de dispositions constructives et de performances attendues : - isolation thermique et acoustique,		<b>T</b>	<b>3</b>	<i>En adoptant le point de vue du programmeur, le projet permet : - de fixer une performance attendue et d'analyser les paramètres influant sur</i>

Document Pédagogique **DP 1** : compétences – programme AC– centres d'intérêt

<p>éclairage, qualité de l'air ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accessibilité du cadre bâti pour personnes en situation de handicap, prédimensionnements architecturaux, architecture bioclimatique.</li> </ul>				<p>cette performance ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'analyser les choix, de les justifier et, dans quelques cas simples, de les compléter ou les modifier en s'appuyant sur des documentations techniques sélectionnées</li> </ul>
<b>1.3 Établir une organisation de réalisation</b>	<b>ETC</b>	<b>P/T</b>	<b>Tax</b>	<b>Commentaires</b>
<p>Phasage des opérations Logistique de chantier Validations de procédés de mise en œuvre Impact carbone Tri des déchets</p>		<b>P/T</b>	<b>3</b>	<p>Le phasage des opérations est traité à partir du planning général de réalisation d'une construction.</p> <p>Mettre en relation les procédés de mise en œuvre et la logistique de chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identification des éléments importants concourant au choix des matériaux ;</li> <li>- des matériels et des procédés de mise en œuvre ;</li> <li>- projets relatifs à l'utilisation de matériaux différents (bois, acier ou béton) ;</li> <li>- identification de l'impact du tri et du traitement des déchets de chantier sur son organisation.</li> </ul> <p>L'impact carbone est abordé au travers des FDES et de logiciels spécifiques d'aide à la décision.</p> <p>Compte-tenu de sa spécificité et de l'importance de son usage, parmi l'ensemble des projets étudiés, certains utilisant le béton armé sont obligatoirement proposés.</p>

## 2. Conception d'un ouvrage

**Objectif général de formation** : identifier les paramètres culturels, sociaux, sanitaires, technologiques et économiques participant à la conception d'une construction. Analyser en quoi des solutions technologiques répondent au programme du projet. Définir et valider une solution par simulation.

<b>2.1 Paramètres influant la conception</b>	<b>ETC</b>	<b>P/T</b>	<b>Tax</b>	<b>Commentaires</b>
<p>Repérage des caractéristiques propres de solutions architecturales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- articulation entre les grandes étapes de l'histoire des constructions et leur contexte socio-économique ;</li> <li>- principales réalisations des bâtisseurs depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle ;</li> <li>- composition architecturale : vocabulaire, éléments de syntaxe, proportion, échelle ;</li> <li>- références culturelles, historiques, sociales.</li> </ul>		<b>P</b>	<b>1</b>	<p>Se limiter à l'étude comparative de solutions architecturales de même nature et de même importance par rapport à l'histoire, à leur environnement, au contexte socio-économique. Il est alors possible d'identifier des conséquences sur les choix constructifs : formes, matériaux et organisation des espaces.</p>
<p>Le confort :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hygrothermique ;</li> <li>- acoustique ;</li> <li>- visuel ;</li> <li>- respiratoire.</li> </ul>		<b>P</b>	<b>2</b>	<p><b>Thermique</b> : se limiter à l'étude des paramètres du confort hygrothermique et des différents éléments du bilan thermique en lien avec la conception architecturale.</p> <p><b>Acoustique</b> : l'utilisation d'outils de simulation numérique permet d'interagir sur les choix architecturaux (géométrie, organisation spatiale).</p>

				<p><b>Visuel</b> : se limiter à l'analyse d'une conception architecturale vis-à-vis de la stratégie de la lumière naturelle.</p> <p><b>Respiratoire</b> : l'étude comparative entre une solution constructive classique et une habitation labélisée (BB, énergie positive) permet de mettre en lumière le rôle prépondérant du système de ventilation.</p>
<p>Choix des sources d'énergie du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- transformation de l'énergie ;</li> <li>- coût des énergies ;</li> <li>- association de sources d'énergie ;</li> <li>- cheminement physique des flux de fluides dans une construction.</li> </ul>	*	P	2	<p>On s'attache, pour le projet traité, à décrire les principes des <b>systèmes techniques locaux</b> de transformation de l'énergie, à identifier les <b>espaces physiques</b> qui leur sont dédiés et à décrire les principes de <b>distribution</b> de l'énergie et des fluides.</p>
<p>Infrastructure et superstructure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- éléments de géologie, caractéristiques physiques et mécaniques des sols ;</li> <li>- éléments de structure porteuse ;</li> <li>- éléments d'enveloppe du bâtiment ;</li> <li>- cloisonnement.</li> </ul>		P/T	2	<p>Ne pas chercher l'étude systématique de toutes les solutions techniques existantes. Il s'agit de montrer comment une solution répond, à un moment donné et dans un lieu défini, à un besoin traduit dans une solution architecturale.</p> <p>Les solutions innovantes et éco-compatibles sont présentées comme des évolutions de solutions traditionnelles. Les études de dossiers technologiques peuvent prendre appui sur des études comparées ou sur des opérations de réhabilitation.</p>
<p>Aménagement du territoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- typologies des ouvrages (ponts, routes, barrages, lieu de production d'énergie) ;</li> <li>- impact environnemental lié à l'aménagement de l'espace public.</li> </ul>		T	2	<p>Au-delà des solutions technologiques étudiées, on veille à analyser l'impact environnemental de la construction de l'ouvrage.</p> <p>Ce travail doit faire l'objet d'un débat argumenté s'appuyant sur des présentations de travaux sur des études de dossiers technologiques.</p> <p>Le lien avec d'autres disciplines peut, notamment en terminale, donner lieu à une réflexion sur le besoin à l'origine de l'ouvrage.</p>
<p>Aménagement urbain :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distribution des fluides, des énergies ;</li> <li>- collecte et traitement des effluents ;</li> <li>- aménagement des espaces communs ;</li> <li>- éclairage public.</li> </ul>		T	2	<p>Les études de dossiers technologiques proposées mettent en avant, lors d'études comparatives, les conséquences sur les réseaux de <b>quartiers éco conçus</b> et de comportements s'inscrivant ou non dans un contexte de développement durable.</p> <p>La comparaison entre des solutions issues de cultures différentes est particulièrement digne d'intérêt.</p>
<b>2.2 Solutions technologiques</b>	<b>ETC</b>	<b>P/T</b>	<b>Tax</b>	<b>Commentaires</b>
<p>Maîtrise des consommations d'énergie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- performances thermiques du bâti ;</li> <li>- gains passifs (enveloppe, écrans solaires, éclairage naturel).</li> </ul> <p>Maîtrise des pertes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- températures ambiantes de confort ;</li> <li>- intermittence des consignes ;</li> <li>- gestion d'éclairage et d'écrans solaires ;</li> <li>- récupération d'énergie ;</li> </ul>	*	P/T	2	<p>Les études sont menées à l'aide d'outils de simulation numérique, le diagnostic de performance énergétique étant connu.</p> <p>Dans le cadre de la spécialité AC, l'approche doit être globale, elle repose donc sur des études de dossiers technologiques de constructions sans recherche d'exhaustivité dans les solutions technologiques possibles.</p> <p>L'objectif n'est pas de faire l'étude de systèmes techniques de production d'énergie mais par exemple de mettre en</p>

Document Pédagogique **DP 1** : compétences – programme AC– centres d'intérêt

- pilotage global de l'énergie sur site.				<i>évidence les avantages et inconvénients de l'intégration de plusieurs systèmes dans un bâtiment d'habitation ou à usage tertiaire.</i>
Assurer la stabilité : - charpente ; - porteurs verticaux et horizontaux ; - liaison au sol, stabilité des terres, drainage.	*	P/T	3	<i>Pour des éléments simples (poteau, poutre, dalle) et à partir des choix de matériaux effectués (bois, bétons, acier, etc.), l'utilisation des outils logiciels permet de se limiter à l'analyse des solutions technologiques et dimensionnements proposés. Il s'agit de viser à enseigner les démarches qui permettent de choisir des solutions techniques plutôt que de chercher à connaître de façon exhaustive ces solutions. Les critères de choix intègrent les paramètres structurels, les contraintes de réalisation et des indicateurs de coût.</i>
Le confort : - thermique ; - acoustique ; - visuel ; - respiratoire.		P/T	3	<i>Choisir les matériaux, les éléments de construction, les systèmes actifs ou passifs permettant d'assurer le confort. Limiter les études à la réalisation du synoptique de fonctionnement global des systèmes pour l'habitat individuel et le petit collectif. Le matériel proposé est de type grand public communiquant.</i>
<b>2.3 Modélisations, essais et simulations</b>	<b>ETC</b>	<b>P/T</b>	<b>Tax</b>	<b>Commentaires</b>
<b>On privilégiera une approche expérimentale ou par modélisation numérique</b>				
Étude des structures : - modélisation, degré d'hyperstaticité, typologie des charges, descente de charges, force portante du sol, sollicitations et déformations des structures ; - comportement élastique, élasto-plastique ; - rupture fragile, ductilité ; - coefficients de sécurité ; - moment quadratique, principe de superposition, répartition des déformations dans une section de poutre soumise à de la flexion simple.	*	P/T	3	<i>Cet enseignement fait suite à celui dispensé dans les enseignements technologiques transversaux. Il s'agit de donner les bases de compréhension de l'équilibre d'une construction. Les conséquences des concepts retenus (isostaticité, hyperstaticité, rigidité, formes, matériaux) sont approchées par une mise en évidence des déformations. La description de l'ensemble des charges auxquelles sont soumises les constructions, leur importance relative ainsi que la visualisation de leur cheminement au sol doit permettre de justifier les choix constructifs. Les études portent plus particulièrement sur les matériaux propres au domaine AC. Les études se font sur la base de comparaison de comportements ; les liens avec les choix constructifs doivent être fréquents. S'attacher à mettre en évidence les liens entre caractéristiques des matériaux et sollicitations auxquelles est soumis l'élément structurel étudié. Se limiter à l'étude de : - la détermination des charges transmises au sol dans des structures poteau-poutre-dalle ; - la traction, la compression, la flexion simple et les déformations associées ; - l'identification des paramètres influant des</i>

				<p>sols (cohésion, angle de talus naturel, force portante) ;</p> <p>la modélisation du comportement élastique et à la loi de Hooke ;</p> <p>la mise en évidence du comportement élasto-plastique au travers de simulations.</p>
<p>Confort hygrothermique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caractéristiques et comportements thermiques des matériaux et parois.</li> </ul>	*	P/T	3	<p>Il s'agit de compléter les éléments des enseignements technologiques communs par des études de dossiers technologiques du domaine de la construction.</p> <p>Le comportement thermique d'une paroi sera traité sur une paroi composite (comportant une partie vitrée). On étudie la spécificité du vitrage vis-à-vis d'un bilan énergétique annuel (thermique, éclairage naturel).</p>
<p>Confort acoustique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- transmission du bruit au travers d'une paroi ;</li> <li>- les pièges à sons ;</li> <li>- loi de masse ;</li> <li>- phénomène de résonance ;</li> <li>- temps de réverbération.</li> </ul>		P/T	3	<p>Les études de dossiers technologiques proposées permettent d'étudier expérimentalement le comportement acoustique de certains matériaux et structures composites.</p>
<p>Confort visuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- éclairage, luminance, facteur de lumière du jour ;</li> <li>- stratégie de l'éclairage naturel.</li> </ul>		P/T	2	<p>L'utilisation d'outils de simulation numérique est incontournable.</p>
<p>Confort respiratoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conditions d'hygiène, pollution ;</li> <li>- renouvellement d'air, VMC.</li> </ul>		P/T	2	<p>L'étude du renouvellement d'air se fait dans une approche de limitation de la consommation énergétique.</p> <p>On veille à traiter le confort d'hiver et d'été.</p>

### 3. Vie de la construction

**Objectif général de formation** : identifier les éléments importants du cycle de vie d'une construction. Assurer le suivi d'une construction en prenant en compte la spécificité des caractéristiques du sol et du climat du site, leur variabilité dans le temps et le vieillissement des matériaux. Améliorer les performances de la construction pour répondre aux contraintes du développement durable.

3.1 Améliorer les performances de la construction	ETC	P/T	Tax	Commentaires
<p>Protection anti intrusion.</p> <p>Gestion des accès.</p> <p>Pilotage d'automatismes (volets, brise-soleil...).</p> <p>Réseau Voix, Données, Images.</p> <p>Centralisation des commandes.</p> <p>Instrumentation d'équipements (relevé et affichage de consommations, etc.).</p> <p>Pilotage à distance (téléphone, internet, etc.).</p> <p>Asservissement de systèmes (coupure du chauffage sur ouverture de fenêtre, etc.).</p>	*	P/T	3	<p>Il s'agit d'approcher l'amélioration des performances dans les aspects énergétique, domotique et informationnel.</p> <p>Les évolutions envisagées font suite à un besoin exprimé de l'utilisateur, à une évolution réglementaire ou sociétale.</p> <p>Un état des lieux partiel ou total de la construction étant donné, on s'attache à proposer des solutions d'amélioration conformes aux attentes, à en estimer le coût et apprécier le retour sur investissement lorsque cela a du sens.</p> <p>On fait le lien entre les technologies mises en œuvre, leurs performances attendues, le comportement de l'utilisateur et les performances réelles qui en découlent.</p> <p>Cet enseignement prend largement appui sur les connaissances et compétences développées dans les éléments</p>

				<i>technologiques communs. On limite les études à la réalisation du synoptique de fonctionnement global des systèmes pour l'habitat individuel et les petits collectifs. Le matériel proposé est de type grand public communiquant.</i>
<b>3.2 Gestion de la vie d'une construction</b>	<b>ETC</b>	<b>P/T</b>	<b>Tax</b>	<b>Commentaires</b>
Cycle vie de l'ouvrage : - matériaux de la construction (extraction, transformation, mise en œuvre) ; - énergie grise ; - procédés et matériels de déconstruction ; - législation en vigueur ; - traçabilité.	*	<b>P/T</b>	<b>1</b>	<i>Dans la continuité de l'enseignement technologique transversal, cet enseignement permet de mettre en évidence les spécificités du domaine de la construction (durée de vie, taille des constructions, localisation en milieu urbain). La déconstruction et les activités liées à la valorisation de la fin de vie d'un ouvrage peuvent être abordées, en première comme en terminale, sous la forme d'exposés et études de dossiers technologiques ou de projets. Les études de dossiers technologiques comme les projets doivent déboucher sur une sensibilisation aux impacts environnementaux. L'utilisation des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaires (FDES) est privilégiée.</i>
- planification de la déconstruction d'un ouvrage ; - typologie des déchets, valorisation, traitements.	*	<b>P/T</b>	<b>2</b>	<i>Approfondissement, dans le cadre des projets, des compétences et connaissances visées dans le tronc commun.</i>
Inventorier la nature des pathologies : - histoire des matériaux de la construction, leur évolution dans le temps ; - nature et évolutions des sols.	*	<b>P/T</b>	<b>2</b>	<i>Les études de dossiers technologiques sont privilégiées. Cet enseignement peut donner lieu à des relevés sur terrain (photos, topographique, échantillon). Des liens forts sont établis avec l'étude des propriétés des matériaux dans les enseignements technologiques communs ainsi qu'en enseignement de physique – chimie.</i>
Techniques de relevé des constructions (imagerie, topographie, métré, prélèvement d'échantillon).		<b>P/T</b>	<b>3</b>	<i>Ces activités s'effectuent dans le cadre des projets, sur des dispositifs expérimentaux et instrumentés liés aux supports étudiés. Elles permettent de faire apparaître les écarts entre les résultats de simulation et le comportement réel d'un système.</i>

**P** : classe de première.

**T** : classe de terminale.

**Extrait du document d'accompagnement : proposition de centres d'intérêt**

Centres d'intérêt proposés		Outils et activités mis en œuvre	Connaissances abordées	Réf de compétences visées
CI 1	<b>Participation à une étude architecturale</b>	Maquette numérique, physique Outils de conception collaborative, maquette BIM de suivi d'ouvrage Logiciels de représentation (SysML, carte mentale, modeleur de terrain, de site et de bâtiment, géolocalisation) Logiciel de calcul d'impact  Visites sur sites	Analyse fonctionnelle, organigramme fonctionnel, conception bio-climatique, réglementations Modélisation des environnements et des projets Choix et adaptation des dispositions constructives, programme technique détaillé Caractéristiques de solutions architecturales, empreinte carbone Eco-quartier, aménagement du territoire, gestion des flux de personnes	CO7 ac1
CI 2	<b>Vérification de la résistance</b>	Maquette comportementale, simulateurs numériques, bancs d'essais de structures et de matériaux	Géologie et comportement des sols, éléments d'infrastructures et de superstructures, équilibre statique et dynamique, stabilité locale et globale, résistances mécaniques, déformations, vibrations. Propriétés physiques de matériaux	CO7 ac2 CO8 ac1 CO8 ac2 CO8 ac3
CI 3	<b>Protection</b>	Bancs d'essais de structures et matériaux, Outils de gestion technique du bâtiment, intervenants extérieurs	Enveloppe, clos et couvert, protection thermique, acoustique, étanchéité Sécurité incendie, anti-intrusion, dispositions parasismiques	CO7 ac2 CO8 ac1 CO8 ac2 CO8 ac3
CI 4	<b>Le confort</b>	Maquette comportementale, Simulateurs numériques, bancs d'essais matériaux Essais in situ Systèmes réels Caméra thermique Porte soufflante Sonomètre, luxmètre, solarmètre, nuancier, rendus d'insertion Instrumentation de surveillance d'ouvrage	Dispositifs de confort thermique, acoustique, visuel, respiratoire, Ergonomie Accessibilité Caractéristiques hygrothermiques des matériaux	CO7 ac2 CO8 ac1 CO8 ac2 CO8 ac3
CI 5	<b>Organisation de réalisation</b>	Logiciels de planification, serious game, maquette, simulateurs 3D, base de données	Phasage, logistique, procédés de réalisation, impact du chantier. Outils de gestion de projet	CO7 ac3
CI 6	<b>Vie en œuvre</b>	Théodolite, caméra thermique, photos, équipement de laboratoire de matériaux Porte soufflante Sonomètre, luxmètre, nuancier Logiciel de calcul d'impact	Empreinte carbone, efficacité énergétique, technique de relevés et de prise de mesure Choix des sources d'énergie Pathologie	CO8 ac1 CO8 ac2 CO8 ac3 CO9 ac2
CI 7	<b>Reconditionnement de l'ouvrage</b>	Modeleur 3D, outils de topographie, Systèmes réels Ouvrages réels Instrumentation d'ouvrage	Réhabilitation, réaménagement, « domotisation », VDI	CO9 ac1
CI 8	<b>Valorisation de la fin de vie de l'ouvrage</b>	Bases de données  Outils de calcul d'impact	Déconstruction, cycle de vie	CO9 ac3

## Centres d'intérêt retenus pour l'enseignement technologique transversal

<b>CI 1</b>	Développement durable et compétitivité des produits
<b>CI 2</b>	Design, architecture et innovations technologiques
<b>CI 3</b>	Caractérisation des matériaux et structures
<b>CI 4</b>	Dimensionnement et choix des matériaux et structures
<b>CI 5</b>	Efficacité énergétique dans l'habitat et les transports
<b>CI 6</b>	Efficacité énergétique liée au comportement des matériaux
<b>CI 7</b>	Formes et caractéristiques de l'énergie
<b>CI 8</b>	Caractérisation des chaînes d'énergie
<b>CI 9</b>	Amélioration de l'efficacité énergétique dans les chaînes d'énergie
<b>CI 10</b>	Efficacité énergétique liée à la gestion de l'information
<b>CI 11</b>	Commande temporelle des systèmes
<b>CI 12</b>	Formes et caractéristiques de l'information
<b>CI 13</b>	Caractérisation des chaînes d'information.
<b>CI 14</b>	Traitement de l'information
<b>CI 15</b>	Optimisation des paramètres par simulation globale

## Compétences du programme de l'enseignement technologique transversal

Objectifs de formation		Compétences attendues
<b>Société et développement durable</b>	O1 - Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable	CO1.1. Justifier les choix des matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable CO1.2. Justifier le choix d'une solution selon des contraintes d'ergonomie et d'effets sur la santé de l'homme et du vivant
	O2 - Identifier les éléments permettant la limitation de l'impact environnemental d'un système et de ses constituants	CO2.1. Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l'efficacité énergétique globale d'un système CO2.2. Justifier les solutions constructives d'un système au regard des impacts environnementaux et économiques engendrés tout au long de son cycle de vie
<b>Technologie</b>	O3 - Identifier les éléments influents du développement d'un système	CO3.1. Décoder le cahier des charges fonctionnel d'un système CO3.2. Évaluer la compétitivité d'un système d'un point de vue technique et économique
	O4 - Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système	CO4.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties CO4.2. Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un système CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système CO4.4. Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système
	O5 - Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance	CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système CO5.2. Identifier des variables internes et externes utiles à une modélisation, simuler et valider le comportement du modèle CO5.3. Évaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés
<b>Communication</b>	O6 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère	CO6.1. Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés CO6.2. Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un système en utilisant l'outil de description le plus pertinent CO6.3. Présenter et argumenter des démarches, des résultats, y compris dans une langue étrangère

Document Pédagogique DP 2 : matrice de l'enseignement technologique transversal

Centres d'intérêts et répartitions des heures																			
Chapitre 1 et 2		H	Chapitre 3	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Compétitivité et créativité	Paramètres de la compétitivité	6		6		6													
	Cycle de vie d'un produit	6		3	3														
	Compromis CEC	6		2	2						2								
Eco conception	Étapes de la démarche	8		4	4														
	Mise à disposition des ressources	20		20															
	Utilisation raisonnée des ressources	16		4	4				4										
Approche fonctionnelle des systèmes	Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie	25		16				10	4	20	7								
	Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'information	17		22							3	12	4	8	12				
Outils de représentation	Représentation du réel	20		2	10	2	2	2	2	2									
	Représentations symboliques	20					4	1	1	2		4	1	1			4	1	1
Approche comportementale	Modèles de comportement	4																	
	Comportement des matériaux	8		12	2		4	8	4										
	Comportement mécanique des systèmes.	30		16			12	20	2										
Structures porteuses	Structures porteuses	16						16	6										
	Comportement énergétique	32		52				8	20			10	20	6	20				
	Comportement informationnel des Systèmes	30		20										6	15			25	4
sous total chapitres 1 et 2		264		22															
TOTAL		424		35	25	26	55	17	36	6	18	41	23	47	6	12	60	17	
Heures première		241		24	25	22	22	12	18	6	12	20	18	20	6	8	28	0	
Heures terminale		183		11	0	4	33	5	18	0	6	21	5	27	0	4	32	17	
<b>Séquences de première</b>																			
<b>Compétences</b>																			
1 - Éco construction des produits		24		12								6							
2 - Design et architecture des produits		25		25															
3 - Structure et matériaux dans les ouvrages		16				10	6												
4 - Énergie dans les ouvrages		16										6	10						
5 - Information dans les ouvrages		16															4	12	
6 - Efficacité énergétique et matériau		32		6			12	14											
7 - Efficacité énergétique et SI		32		6										18	8				
8 - Structure et matériaux des systèmes mécatroniques		16					12	4											
9 - Énergie dans les systèmes mécatroniques		16										6	10						
10 - Information dans les systèmes mécatroniques		16															4	12	
11 - Comportement des systèmes		32					12	4							12			4	

Document Pédagogique DP 2 : matrice de l'enseignement technologique transversal

		Centres d'intérêts et répartitions des heures																
Chapitre 1 et 2		Chapitre 3																
		H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Compétitivité et créativité	Paramètres de la compétitivité	6		6														
	Cycle de vie d'un produit	6	3	3														
Eco conception	Compromis CEC	6		2				2						2				
	Étapes de la démarche	8	4	4														
	Mise à disposition des ressources	20	20															
Approche fonctionnelle des systèmes	Utilisation raisonnée des ressources	16	4		4		4		4									
	Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie	25				10		4	4	20	7							
Outils de représentation	Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'information	17									3	12	4	8	12			
	Représentation du réel	20	2	10	2	2	2	2										
Approche comportementale	Représentations symboliques	20			4	1	1	2		4	1	1			4	1	1	
	Modèles de comportement	4															4	
Comportement énergétique	Comportement des matériaux	8	2		4	8	4	4									2	
	Comportement mécanique des systèmes.	30			12	20	2	2									6	
Comportement informationnel des systèmes	Structures porteuses	16				16	6	6		10	20	6	20					
	Comportement énergétique	32				8	20	20										
TOTAL	Comportement informationnel des systèmes	30										6	15			25	4	
	sous total chapitres 1 et 2	264	424	35	25	26	55	17	36	6	18	41	23	47	6	12	60	17
			Heures première															
			Heures terminale															
			183	11	0	4	33	5	18	0	6	21	5	27	0	4	32	17
			<b>Compétences</b>															
1 - Traitement de l'information	CO4.2/CO4.3/CO4.4/CO5.1/CO5.2	18																18
	CO1.1/CO2.2/CO4.4/CO5.1/CO5.2	13				13												
2 - Dimensionnement des structures	CO2.2/CO4.4/CO5.1/CO5.2/CO5.3	12			2	10												
	CO2.1/CO5.1/CO5.2/CO5.3	12					4			8								
3 - Solutions et comportement de l'énergie dans l'habitat	CO4.1/CO4.2/CO4.3/CO4.4	12										5	3		2	2		
	CO1.1/CO1.2/CO2.2	17	11						4			2						
4 - Solutions et comportement de l'énergie dans l'habitat	CO2.1/CO3.2/CO4.1/CO6.2/CO6.3	23					5			6								12
	CO1.1/CO5.1/CO5.2/CO5.3/CO4.4	12			2	10												
5 - Eco conception, éco construction et choix des matériaux	CO2.1/CO4.4/CO5.1/CO5.2/CO5.3	11									11							
	CO4.1/CO4.2/CO4.3/CO4.4	12																
6 - Eco conception, éco construction et choix des matériaux	CO1.1/CO1.2/CO2.2	17	11															
	CO2.1/CO3.2/CO4.1/CO6.2/CO6.3	23																
7 - Performances et pilotage des systèmes multisources	CO1.1/CO5.1/CO5.2/CO5.3/CO4.4	12			2	10												
	CO2.1/CO4.4/CO5.1/CO5.2/CO5.3	11																
8 - Solutions constructives et comportement de l'énergie dans les systèmes mécatroniques	CO4.1/CO4.2/CO4.3/CO4.4	12																
	CO5.1/CO5.2/CO5.3	36							10									17
9 - Solutions constructives et comportement de l'énergie dans les systèmes mécatroniques	CO4.1/CO4.2/CO4.3/CO4.4	12																
	CO5.1/CO5.2/CO5.3	36																
10 - Commande temporelle des systèmes mécatroniques	CO4.1/CO4.2/CO4.3/CO4.4	12																
	CO5.1/CO5.2/CO5.3	36																
11 - Modélisation et comportement des systèmes	CO4.1/CO4.2/CO4.3/CO4.4	12																
	CO5.1/CO5.2/CO5.3	36																

Document pédagogique **DP 3** : exemple de synoptique d'une séquence  
Exemple d'une fiche de séquence permettant la formalisation de la stratégie pédagogique déployée

SÉQUENCE 4 Solutions et comportement de l'énergie dans l'habitat											
Centres d'intérêt abordés dans la séquence (3 maxi)					Classe de 32 élèves AC : Nombre d'élèves par groupe						
1	CI 6	Efficacité énergétique liée au comportement des matériaux			16	4h					
2	CI 9	Amélioration de l'efficacité énergétique dans les chaînes d'énergie			8h						
3											
Nb de semaines		2 sem							heures CE		
Total horaire élève		10 heures							h (hors 1 h STI en LVT)		
Horaire élève CE *		2 h									
Horaire élève groupe *		8 h									
Cours											
Sem 1	Comportement énergétique d'un système			CI 6 / CI 9			Activité pratique 4				
	Représentations symboliques			4	4	4	4	4	4		
	Transport, modulation et stockage de l'énergie			Conduire la validation expérimentale du modèle de comportement énergétique d'un système ou d'un ouvrage.							
				Caractériser des matériaux du point de vue du comportement énergétique et justifier leur choix							
				4	4	4	4	4	4		
				2	2	2	2	2	2		
Sem 2	Choix des matériaux			2 h			2 h				
	Comportement des matériaux			CAF des Côtes d'Armor							
	Typologie des solutions constructives de l'énergie			Pompe à chaleur							
				Bati efficacité énergétique							
				Chauffe eau thermodynamique							
Rotations											
Répartition des élèves											
Semaines				Rotation des activités en groupes allégés							
S1				G1 (4 élèves)		G2 (4 élèves)		G3 (4 élèves)		G4 (4 élèves)	
S2				G2		G1		G4		G3	
				G4		G3		G1		G2	
				G3		G4		G2		G1	
Classe de 32 élèves divisée en 2 groupes allégés de 16 élèves, rotation gérée sur 4 groupes de 4 élèves.											

**Annexe 8 à la note de service n° 2012-037 du 5 mars 2012 - série STI2D - Épreuve de projet en enseignement spécifique à la spécialité**

**Fiche de validation du projet**

**Établissement :**

**Année scolaire :**

**Spécialité :**

**Nombre d'élèves concernés :**

**Nombre de groupes d'élèves :**

**Noms et prénoms des enseignants responsables :**

La présente fiche est établie en vue de la validation des projets au niveau académique, en début d'année de classe terminale. Elle est complétée par un document précisant la répartition prévisionnelle des tâches collectives, individuelles et sous-traitées, par groupe d'élèves. Les groupes sont désignés par des lettres (A, B, C, etc.) et leur effectif est indiqué.

Le projet présenté est celui sur lequel est évalué le candidat dans le cadre de l'épreuve de projet en enseignement spécifique à la spécialité. Il est prévu pour être conduit en 70 heures environ.

Document pédagogique DP4 : éléments du dossier de validation du projet

		SOUTENANCE FINALE											
Liste des tâches à effectuer	<b>O1 - Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable</b>												
	CO1.1. Justifier les choix des matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en oeuvre dans une approche de développement durable												
	CO1.2. Justifier le choix d'une solution selon des contraintes d'ergonomie et d'effets sur la santé de l'homme et du vivant												
	<b>O2 - Identifier les éléments permettant la limitation de l'impact environnemental d'un système et de ses constituants</b>												
	CO2.1. Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l'efficacité énergétique globale d'un système												
	CO2.2. Justifier les solutions constructives d'un système au regard des impacts environnementaux et économiques engendrés tout au long de son cycle de vie												
	<b>O6 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère</b>												
	CO6.1. Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés												
	CO6.2. Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un système en utilisant l'outil de description le plus pertinent												
	CO6.3. Présenter et argumenter des démarches, des résultats, y compris dans une langue étrangère												
	<b>O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin</b>												
	CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans une démarche de développement durable												
	CO7.ac2. Proposer/choisir des solutions techniques répondant aux contraintes et attentes d'une construction												
	CO7.ac3. Concevoir une organisation de réalisation												
	<b>O8 - Valider des solutions techniques</b>												
	CO8.ac1. Simuler un comportement structurel, thermique et acoustique de tout ou partie d'une construction												
	CO8.ac2. Analyser les résultats issus de simulations ou d'essais de laboratoire												
	CO8.ac3. Analyser/valider les choix structurels et de confort												
	CO8.es Justifier des éléments d'une simulation relative au comportement de tout ou partie d'un système et les écarts par rapport au réel												
	<b>O9 - Gérer la vie du produit</b>												
CO9.ac1. Améliorer les performances d'une construction du point de vue énergétique, domotique et informationnel													
CO9.ac2. Identifier et décrire les causes de désordre dans une construction													
CO9.ac3. Valoriser la fin de vie du produit : déconstruction, gestion des déchets, valorisation des produits													

Baccalauréat technologique « Sciences et Technologie Industrielles du Développement Durable » Document pédagogique DP4 : éléments du dossier de validation du projet

Soutenance Projet

Compétences évaluées		Indicateurs de performance			Toutes options			Poids de la compétence	
		Grille d'évaluation pour l'épreuve de présentation du projet			0	1	2		3
		évaluation						Poids du critère	
<b>O1 - Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable</b>									
<b>CO1.1</b>	Justifier les choix des matériaux, des structures du système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable	Le choix des matériaux et/ou des matériels est justifié, des critères d'éco conception sont pris en compte						1	▼
		La structure matérielle et/ou informationnelle est correctement justifiée						1	
<b>CO1.2</b>	Justifier le choix d'une solution selon des contraintes d'ergonomie et d'effets sur la santé de l'homme et du vivant	La justification des paramètres de confort et/ou la réponse apportée par le système aux contraintes de préservation de la santé et du respect de la sécurité sont explicitées						1	▼
<b>O2 - Identifier les éléments permettant la limitation de l'impact environnemental d'un système et de ses constituants</b>									
<b>CO2.1</b>	Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations	Les flux et la forme de l'énergie et/ou de l'information sont décrits de façon qualitative						1	▼
		Les caractéristiques d'entrées sorties des transformations ou modulations sont correctement précisées						1	
		L'analyse globale d'une chaîne (énergie, action, information) est correctement réalisée						1	
<b>CO2.2</b>	Justifier les solutions constructives d'un système au regard des impacts environnementaux et économiques engendrés tout au long de son cycle de vie	La relation entre une fonction, des solutions et leur impact environnemental ou sociétal est précisée						1	▼
		Le compromis technico économique et/ou la prise en compte des normes et réglementations est expliqué						1	
<b>O6 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet</b>									
<b>CO6.1</b>	Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés	La description du principe ou de la solution est synthétique et correcte						1	▼
<b>CO6.2</b>	Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un système en utilisant l'outil de description le plus pertinent	La description du fonctionnement ou de l'exploitation du système est synthétique et correcte						1	▼
<b>CO6.3</b>	Présenter et argumenter des démarches et des résultats	Le choix de la démarche retenue est argumentée Les résultats sont présentés et commentés de manière claire et concise						1	▼
<b>O8 - Valider des solutions techniques</b>									
<b>CO8.0</b>	Justifier des éléments d'une solution technique et analyser les écarts par rapport au cahier des charges	Les solutions techniques envisagées sont correctement analysées au regard des résultats d'expérimentations et/ou de tests et/ou de simulations						2	▼
		L'origine des écarts entre les résultats obtenus et les exigences du cahier des charges est correctement identifiée						1	
								20%	
								45%	
								20%	

Document pédagogique DP4 : éléments du dossier de validation du projet

Grille d'évaluation pour l'épreuve de revue de projet Compétences évaluées	Indicateurs d'évaluation Évaluation	non	0	1/3	2/3	3/3	Poids
<b>O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin</b>							<b>40%</b>
<b>C07.1</b> Participer à une étude architecturale dans une démarche de développement durable	Le besoin relatif au projet et les fonctions principales sont identifiés et justifiés Les critères du cahier des charges sont décodés et les principaux points de vigilance relatifs au projet sont identifiés La démarche d'analyse du problème est pertinente						1
<b>C07.2</b> Proposer / Choisir des solutions techniques répondant aux contraintes et attentes d'une construction	Les moyens conventionnels de représentation des solutions sont correctement utilisés (croquis, schémas, ...) Les contraintes de normes, propriété industrielle, brevets sont identifiées Les solutions techniques proposées et les produits innovants choisis sont pertinents des points de vue DD, économique et comportemental Les choix sont explicités dans une démarche d'analyse globale de réponse au cahier des charges						1
<b>C07.3</b> Concevoir une organisation de réalisation	Le phasage des opérations de réalisation est réaliste, le chemin critique est identifié Les procédés de mise en œuvre sont choisis et justifiés La logistique de réalisation répond aux contraintes techniques et de site du chantier Les impacts environnementaux sont identifiés, des solutions de limitation sont proposées						1
<b>O8 - Valider des solutions techniques</b>							<b>40%</b>
<b>C08.1</b> Simuler un comportement structurel, thermique et acoustique de tout ou partie d'une construction	Les variables et les paramètres des modèles sont identifiés Leurs influences respectives sont identifiées Les scénarios de simulation sont identifiés Les conditions de l'essai sont identifiées et justifiées						1
<b>C08.2</b> Analyser les résultats issus de simulations ou d'essais de laboratoire	Les observations et mesures sont rigoureuses Les incertitudes sont estimées L'interprétation des résultats est pertinente Les résultats de la simulation et les mesures sont corrélés (validation des modèles) Une démarche d'analyse de la structure est mise en œuvre Les écarts entre les performances attendues et celles consécutives aux choix faits sont établis						1
<b>C08.3</b> Analyser / valider les choix structurels et de confort	Les contraintes de normes, propriété industrielle, brevets sont identifiées Les impacts environnementaux sont identifiés, des solutions de limitation sont proposées Une procédure de valorisation des produits au sens DD est proposée						1

Document pédagogique DP4 : éléments du dossier de validation du projet

O9 – Gérer la vie du produit		20%
<b>C09.1</b> Améliorer les performances d'une construction du point de vue énergétique, domotique et informationnel	Un bilan des performances de la construction existante est établi	1
	Un bilan des performances de la construction existante est établi	1
<b>C09.1</b> Améliorer les performances d'une construction du point de vue énergétique, domotique et informationnel	Les besoins de l'utilisateur sont traduits en solutions technologiques	1
	Une réalisation permet de constater les améliorations attendues	1
	L'adaptabilité de la construction rénovée est prise en compte	1
<b>C09.2</b> Identifier les causes de désordres dans une construction	Une démarche pertinente d'investigation est réalisée pour identifier les désordres et leurs causes	1
	Des solutions de remédiations sont envisagées	1
<b>C09.3</b> Valoriser la fin de vie du produit: déconstruction, gestion des déchets, valorisation des produits	Une analyse de cycle de vie de tout ou partie d'une construction est menée	1

La note finale est déduite des points attribués aux indicateurs évalués dans le respect des pondérations fixées. Le poids de chacun des objectifs évalués est indiqué, ce qui signifie par exemple que l'O7 vaut 8 points (soit 40 % de 20). Sur le même principe, chaque indicateur a un poids mentionné dans la colonne de droite.

**Pour chaque objectif, au moins 50 % en poids des indicateurs doivent être évalués.**

Nom de la séance de créativité					
<p>Le nom de la séance de créativité doit être volontairement évasif pour susciter la créativité. Il s'agit d'alimenter l'imagination des participants avant de commencer la séance.</p> <p>Par exemple : développer une nouvelle manière de rouler à vélo ou trouver de nouveaux usages à la supraconductivité.</p>					
CADRE	Caractéristiques	Acteurs	Domaine	Rôle	Endroit
	<p>Il s'agit ici de définir ce qui caractérise le sujet de la séance. Dans cette partie il est nécessaire de s'attacher à la fonction et de répondre à la question « à quoi cela sert ? »</p>	<p>Il s'agit de définir les acteurs concernés par le sujet : les clients, les utilisateurs, les clients intermédiaires ...</p> <p>L'item acteurs doit répondre à la question « à qui s'adresse le produit ? »</p>	<p>Il s'agit de définir le domaine qui entoure le sujet.</p> <p>Par exemple, pour une télévision pour les particuliers le domaine peut comprendre la décoration intérieure, l'accès à l'internet, le téléphone...</p> <p>Le demandeur autorise t'il un changement de domaine ?</p>	<p>Pour cet item il s'agit de répondre à la question « dans quel but le produit sera utilisé ? »</p>	<p>Pour cet item, il s'agit de définir le lieu où sera utilisé le produit.</p> <p>Quels lieux d'utilisation sont autorisés pour celui ci ?</p> <p>...</p>
RÉSULTATS	<p>Décrire les types de résultats attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>concrets</b>, solutions à un problème technique par exemple description de solutions pour améliorer le rendement d'une chaine d'énergie ;</li> <li>- <b>nouveaux</b>, description de nouveaux produits en rupture avec l'existant ;</li> <li>- <b>conceptuels</b>, produits qui concernent un futur plus lointain qui prennent en compte l'évolution de la société mais dont les technologies ne sont pas encore développées.</li> </ul> <p>Format des résultats souhaités : fiche idée, maquette, dessin, prototype,...</p>				
CONTRAINTES	<p>Il s'agit dans cette partie de définir les limites du sujet liées aux caractéristiques du sujet, aux acteurs, au domaine, au rôle et à l'endroit.</p> <p>Par exemple pour un téléphone on peut imposer pour le rôle la contrainte de fonctionner sous l'eau ou pour le domaine la contrainte d'adopter un design vintage.</p>			Viseur	
				<p>Il s'agit d'écrire ici tous les mots clés relatifs au sujet et permettant d'alimenter les méthodes de créativité (mind mapping, brainstorming, inverse, analogie...).</p> <p>Par exemple, pour un téléphone : courir, design, plaisir, intelligent, encombrement...</p>	

# DOSSIER TECHNIQUE

# Document technique DT1 : éléments du cahier des charges du projet

req [Paquet] 1 - Mission principale du système [  Mission du système ]

«Problem»  
 Dans une commune du nord de la France de moins de 2500 habitants, aucune structure d'accueil n'existe pour les enfants de 0 à 3 ans, ce qui est très contraignant pour certains habitants et n'incite pas aux jeunes couples à venir s'installer.

«Finalité»  
**Doter la commune d'un lieu de garde d'enfants en bas age**  
 Id = "BS0"  
 Text = "Afin d'améliorer le service public de la commune, et améliorer son attractivité."

«deriveReq»

«Mission»  
**Accueillir et favoriser l'éveil d'enfants en bas âge dans les meilleurs conditions possibles**  
 Id = "BS1"  
 Text = "Garantir un accueil de qualité des enfants par un personnel qualifié"

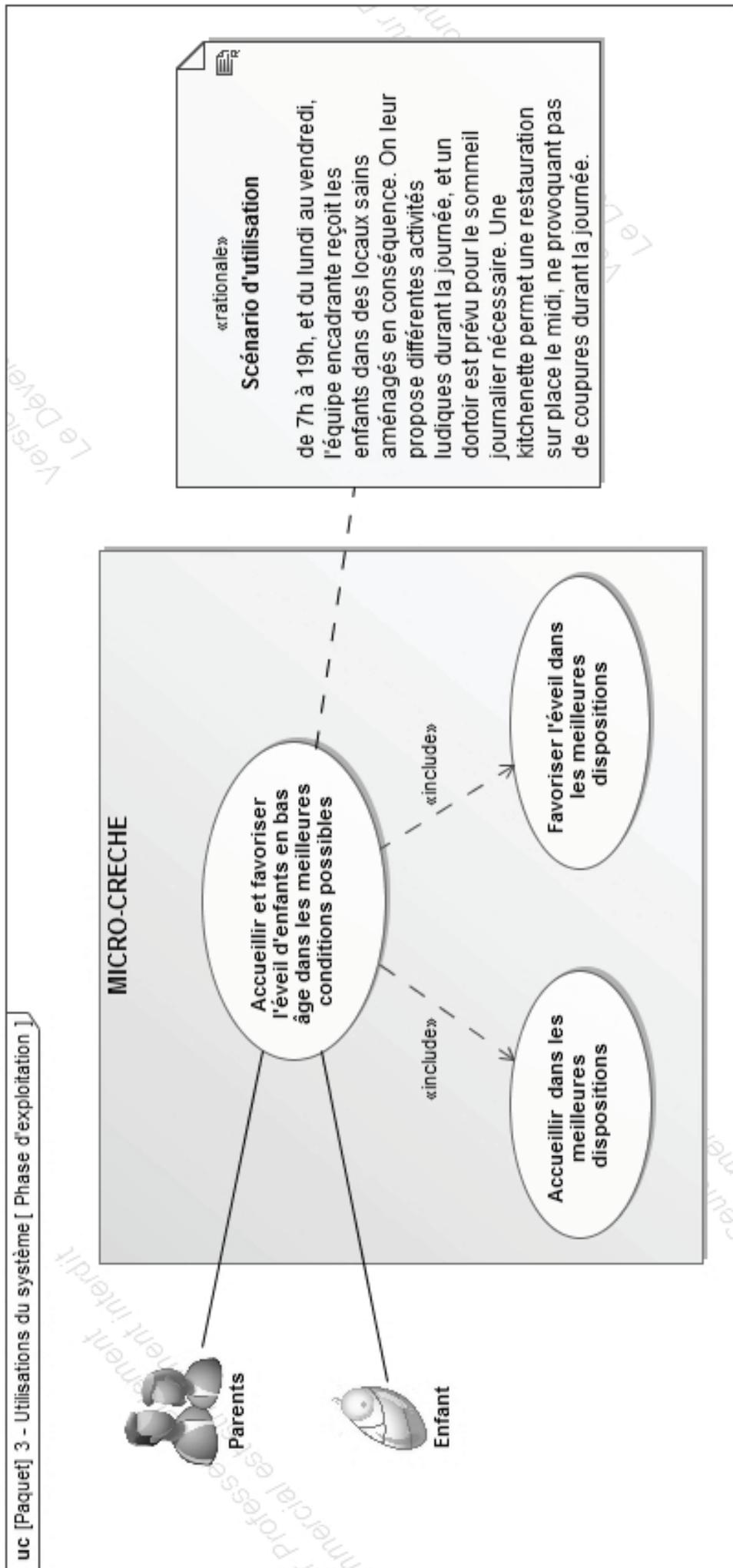
«System»  
**Micro-crèche**

«satisfy»

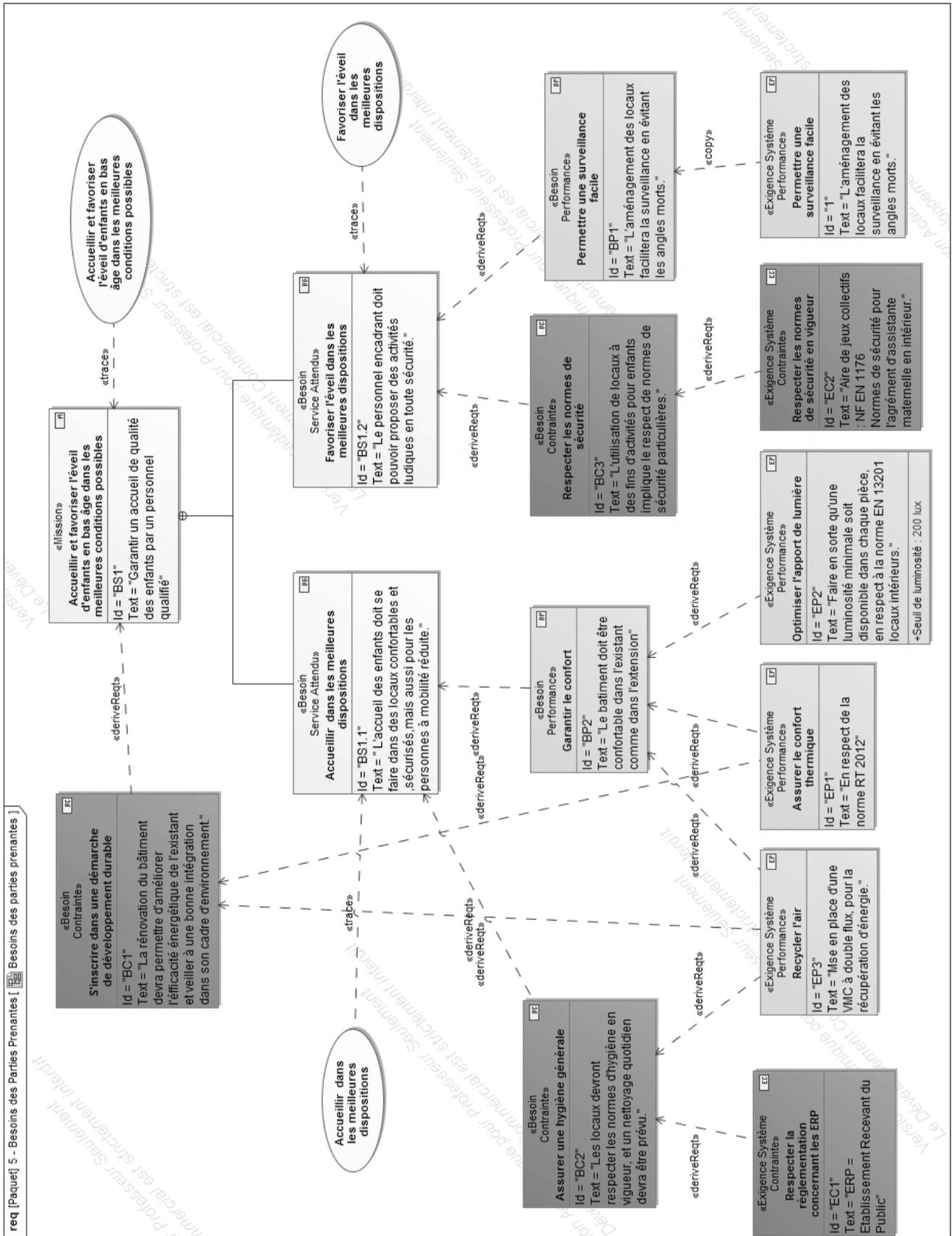
«Besoin Service Attendu»  
**Accueillir dans les meilleures dispositions**  
 Id = "BS1.1"  
 Text = "L'accueil des enfants doit se faire dans des locaux confortables et sécurisés, mais aussi pour les personnes à mobilité réduite."

«Besoin Service Attendu»  
**Favoriser l'éveil dans les meilleures dispositions**  
 Id = "BS1.2"  
 Text = "Le personnel encadrant doit pouvoir proposer des activités ludiques en toute sécurité."

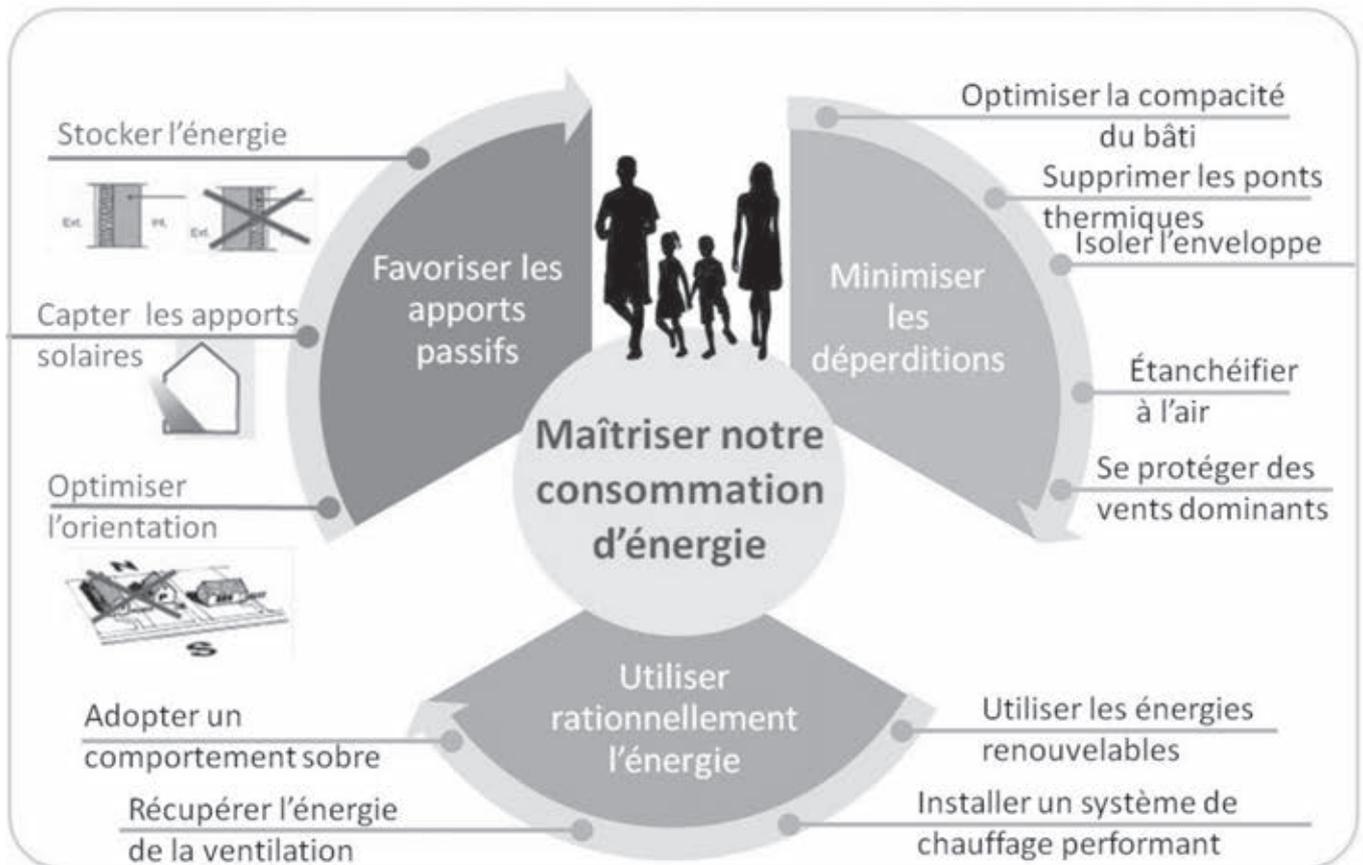




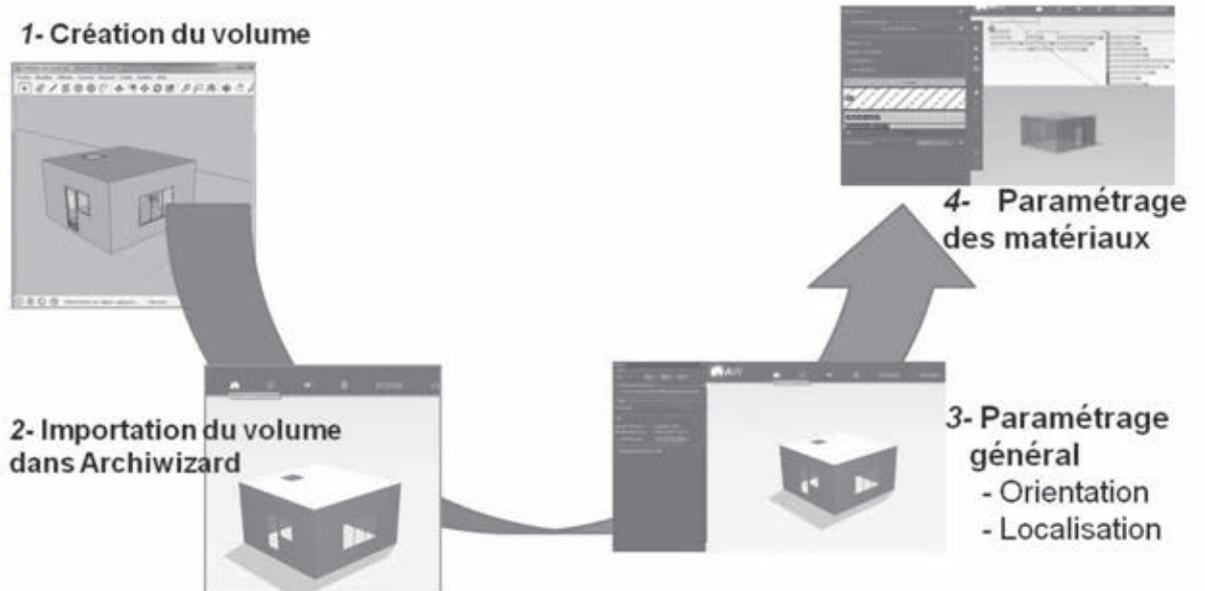
# Document technique DT1 : éléments du cahier des charges du projet



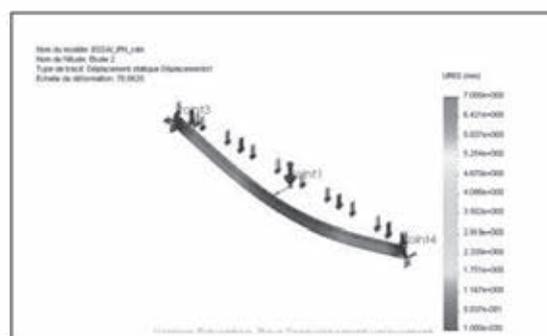
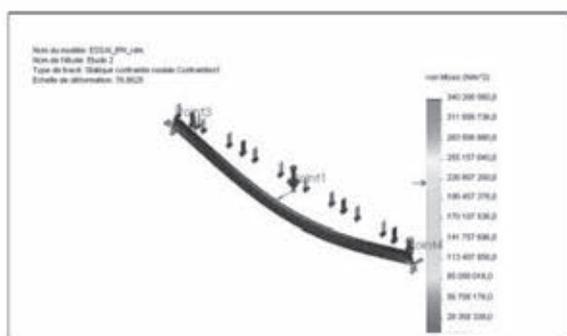
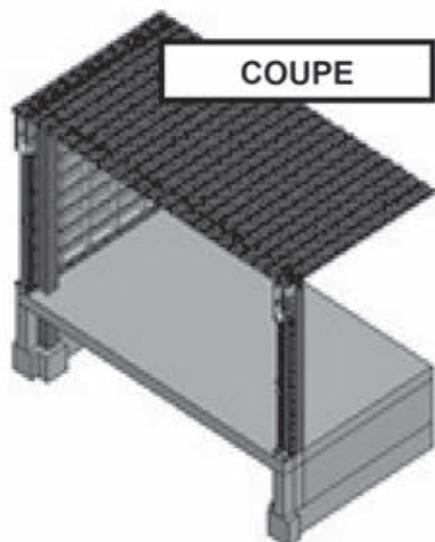
Critères de conception de l'enveloppe du bâti



Synoptique de la démarche d'analyse des performances énergétiques de l'extension

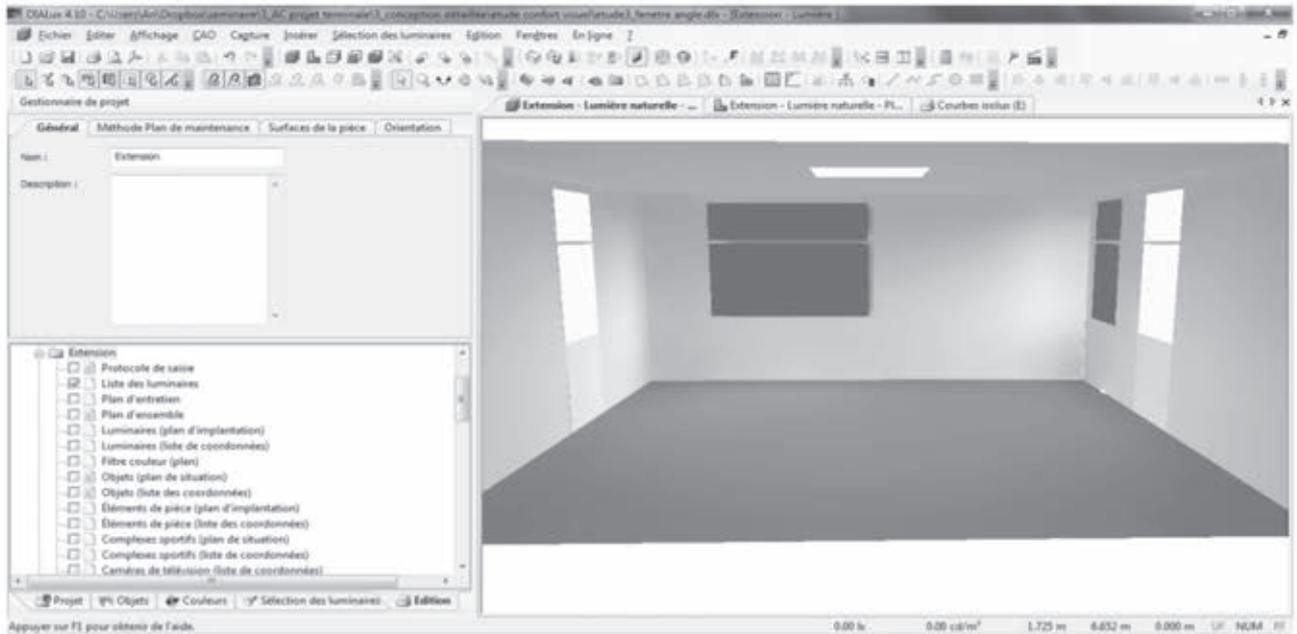


Définition des structures porteuses et analyse des comportements sous charge

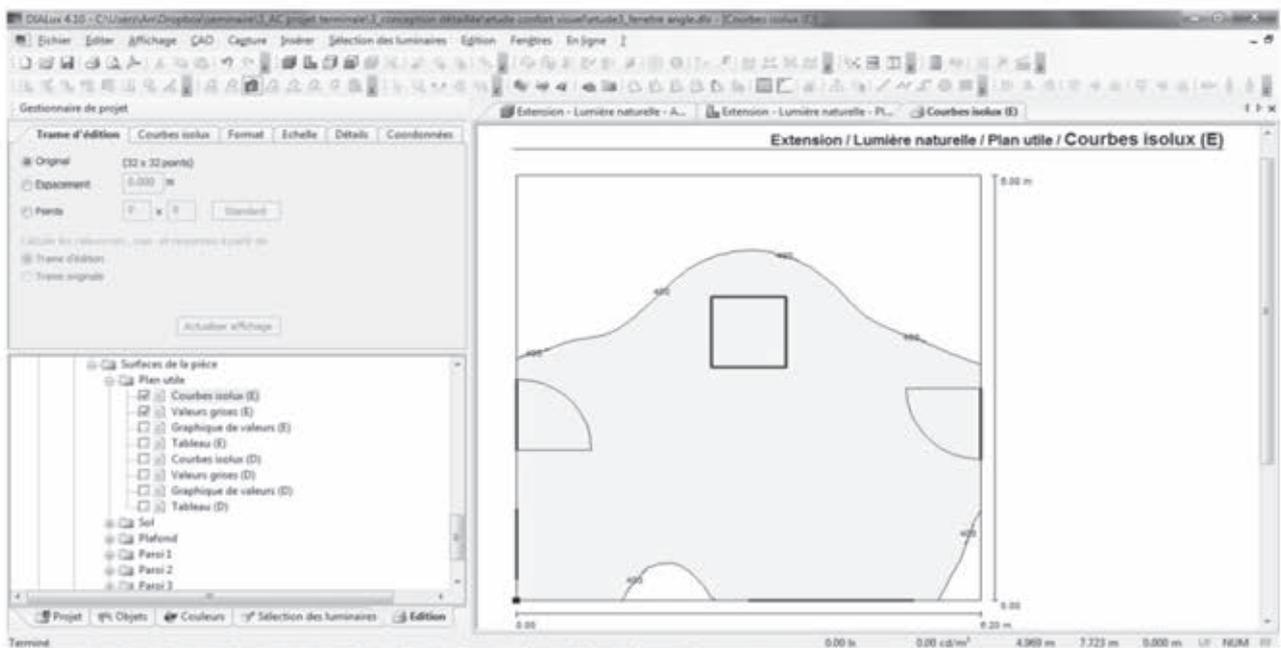


## Document technique DT2 : exemples d'études possibles menées au cours du projet

### Analyse des solutions retenues quant aux exigences de confort visuel

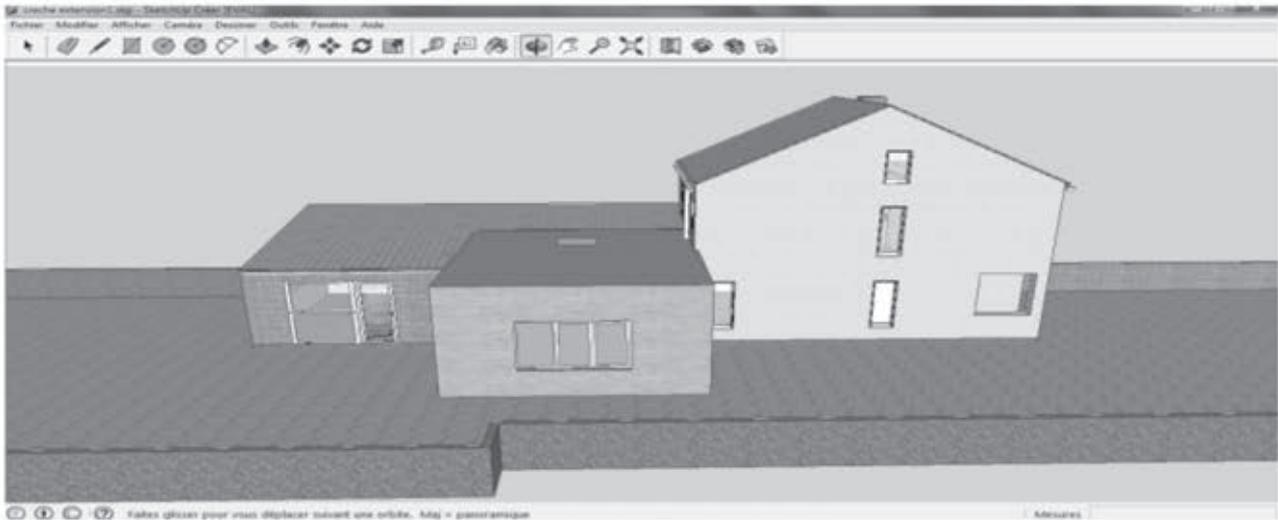


### Simulation du niveau d'éclairage naturel dans l'extension



## Document technique DT2 : exemples d'études possibles menées au cours du projet

### Maquette virtuelle du projet



### Exemple de maquettage et prototypage des solutions envisagées

