



STI 2D



## SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'émergence d'attentes complexes de la société concernant le **développement durable**, le **respect de l'environnement** et la **responsabilité sociétale des entreprises dans le déploiement de nouvelles techniques** doit se traduire dans les connaissances apportés aux élèves, pour des produits manufacturés ou des ouvrages, par la prise en compte du triptyque « **matière (1) - énergie - information** » dans une **démarche d'écoconception (2)** incluant une réflexion sur les grandes questions de société :

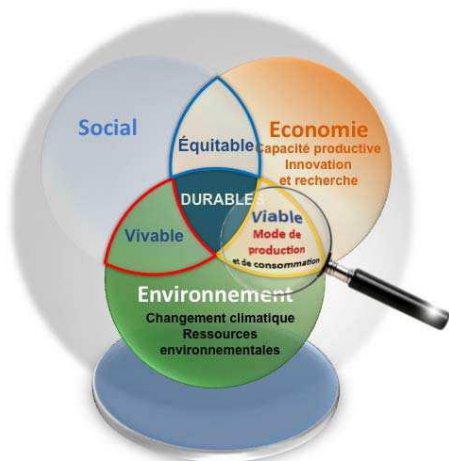
- l'utilisation de la matière pour créer ou modifier les structures physiques d'un produit ;
- l'utilisation de l'énergie disponible au sein des systèmes/produits et, plus globalement, dans notre espace de vie ;
- la maîtrise du flux **d'informations en vue de son traitement** et de son exploitation.

Les compétences et les connaissances associées, relatives aux domaines de la matière, de l'énergie et de l'information, constituent donc la base de toute formation technologique dans le secteur industriel.

Le baccalauréat sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D) permet :

- d'acquérir un socle de compétences nécessaires pour comprendre et expliquer la structure et/ou le fonctionnement des systèmes.
- d'aborder la conception des systèmes en étudiant particulièrement les solutions dans l'un des domaines d'approfondissement dans le cadre d'une spécialisation sans négliger les influences réciproques des solutions retenues dans les autres domaines.

### ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES TRANSVERSAUX



Les enseignements Technologiques Transversaux (ETT) sont la partie commune des enseignements technologiques du baccalauréat technologique STI2D (Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable).

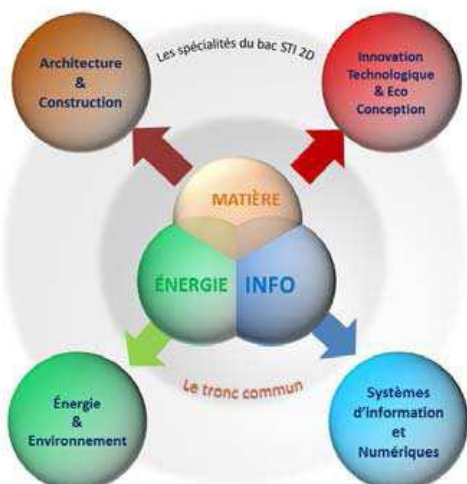
La **technologie**, définie comme **la science des techniques**, s'appuie sur **des concepts transversaux** applicables à plusieurs champs techniques. Elle partage des méthodes et des outils « génériques » qui s'adaptent aux différentes situations concrètes étudiées et se caractérise par une évolution et une intégration permanente des technologies et des sciences.

Ainsi **l'approche transversale globale pluri technologique** permet d'acquérir les connaissances de base nécessaires à **la compréhension** globale des **systèmes techniques complexes**.

Cet **enseignement technologique** reste cependant **concret** et **s'appuie sur l'analyse et l'étude de systèmes techniques réels**. Il s'ancre dans la réalité, l'observation, l'utilisation, l'analyse des comportements et la vérification de performances à travers des activités pratiques qui restent privilégiées.

La figure ci-contre illustre l'objectif de formation retenu par le programme, qui s'appuie sur un enseignement technologique transversal commun important pour permettre des approfondissements cohérents et liés dans chaque spécialité.

Le programme se caractérise par l'intégration **du développement durable** et de **contenus scientifiques et technologiques** organisés autour de l'approche globale **matière - énergie - information**.

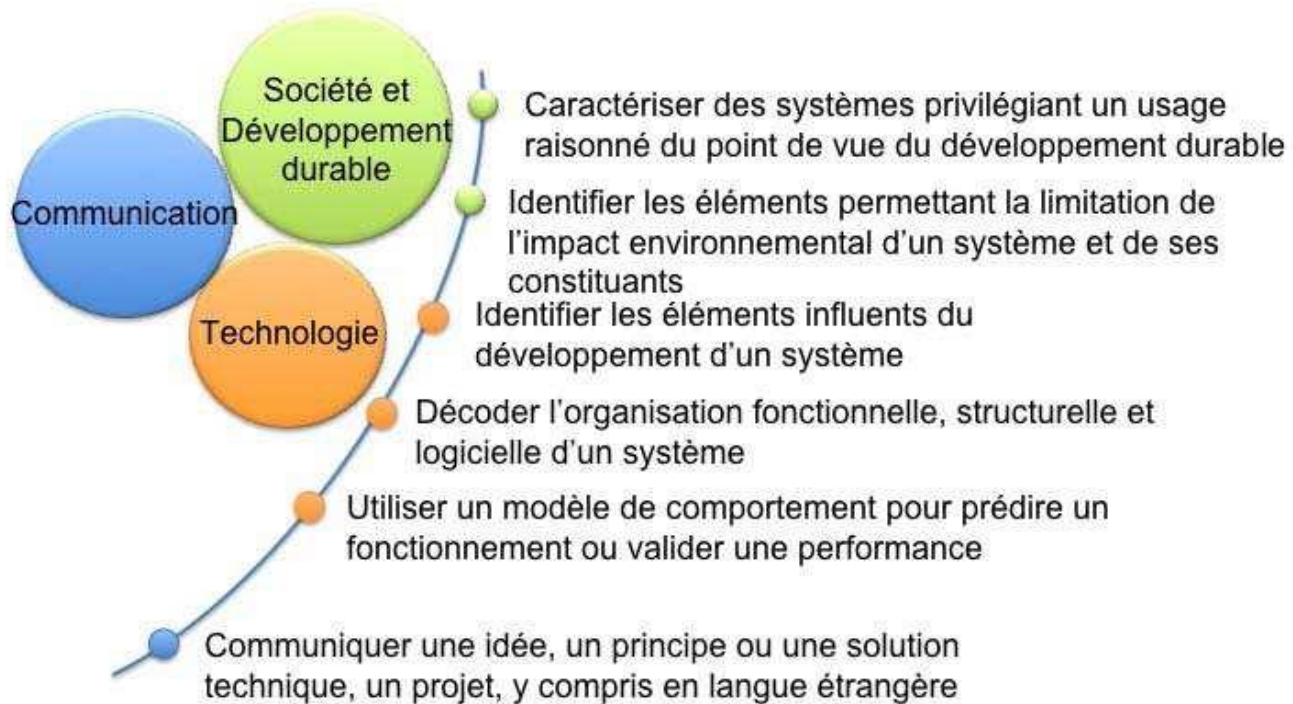


(1) La matière représente l'ensemble matériau et structure.

(2) L'écoconception est la prise en compte et la réduction, dès la conception ou lors d'une reconception de produits, de l'impact sur l'environnement. C'est une démarche préventive qui se caractérise par une approche globale sur tout le cycle de vie du produit (depuis l'extraction de matières premières jusqu'à son élimination en fin de vie), de tous les critères environnementaux (consommations de matières premières, d'eau et d'énergie, rejets dans l'eau et dans l'air, production de déchets, etc.).

## Objectifs et compétences

Les 6 objectifs de formation de l'enseignement transversal sont associés dans 3 parties structurant les objectifs de formation :



- une **première partie** concernant **la société et le développement durable**, montrant l'importance de ce concept dans les objectifs et les démarches industrielles. Il s'agit ici **d'acquérir des concepts de base de la technologie industrielle et à les appliquer dans une logique de limitation de l'impact environnemental**. Pour cela, l'enseignement est organisé en collaboration directe et étroite avec ceux de sciences physiques et chimiques, fondamentales et appliquées et de poursuites d'études. La dimension développement durable justifie d'autres relations à construire avec, par exemple, les enseignements d'histoire et géographie autour des enjeux mondiaux et géopolitiques.
- une **seconde partie** concernant **la technologie** et intégrant l'ensemble des compétences et connaissances associées de base à acquérir. Adossée à une **pédagogie de l'action, à dominante inductive**, cette partie consiste en **une approche pluritechnique mettant en évidence la richesse et la diversité des solutions techniques actuelles intégratrices de la mobilisation des trois champs : gestion de l'énergie, traitement de l'information, utilisation et transformation de la matière**. Ces trois champs doivent être abordés de manière globale, équilibrée, non exclusive ni indépendamment les uns des autres. La mise en oeuvre des modèles et des méthodes d'analyse dans un contexte de résolution de problèmes techniques authentiques est ainsi recherchée.
- une **dernière partie** relative à **la communication, y compris en langue vivante 1** et affirmant son importance dans la formation transversale d'un technicien.

Objectifs de formation	Compétences attendues
<b>O1 - Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable</b>	C01.1. Justifier les choix des matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable Proposer des solutions à un problème technique identifié en participant à des démarches de créativité, choisir et justifier la solution retenue C01.2. 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>	C02.1. Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l'efficacité énergétique globale d'un système C02.2. Justifier les solutions constructives d'un système au regard des impacts environnementaux et économiques engendrés tout au long de son cycle de vie
<b>O3 - Identifier les éléments influents du développement d'un système</b>	C03.1. Décoder le cahier des charges fonctionnel d'un système C03.2. Évaluer la compétitivité d'un système d'un point de vue technique et économique
<b>O4 - Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système</b>	C04.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties C04.2. Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un système C04.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système C04.4. Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système
<b>O5 - Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance</b>	C05.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système C05.2. Identifier des variables internes et externes utiles à une modélisation, simuler et valider le comportement du modèle C05.3. Évaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés
<b>O6 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère</b>	C06.1. Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés C06.2. Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un système en utilisant l'outil de description le plus pertinent C06.3. Présenter et argumenter des démarches, des résultats, y compris dans une langue étrangère

Les contenus du chapitre 3, traitant des solutions technologiques, auront tout avantage à être répartis et intégrés aux phases d'apprentissages associées aux deux chapitres précédents. Une étoile dans la colonne « Ph. » met en évidence les liens et relations avec le programme de physique nécessitant une étroite coordination entre les progressions pédagogiques des deux enseignements. Un « M » dans la colonne « Ph. » indique le lien en relation avec le programme de mathématiques.

## 1. Principes de conception des systèmes de développement durable

**Objectif général de formation : identifier les tendances d'évolution des systèmes, les concevoir en facilitant leur usage raisonné et en limitant leurs impacts environnementaux.**

1.1 Compétitivité et créativité	Ph.	1 <sup>re</sup> /T	Tax	Commentaires
<b>1.1.1 Paramètres de la compétitivité</b>				
<p>Importance du service rendu (besoin réel et besoin induit). Innovation (de produit, de procédé, de marketing).</p> <p>Recherche de solutions techniques (brevets) et créativité, stratégie de propriété industrielle (protection du nom, du design et de l'aspect technique), enjeux de la normalisation.</p> <p>Design produit et architecture.</p> <p>Ergonomie : notion de confort, d'efficacité, de sécurité dans les relations homme - produit, homme - système.</p>		1 <sup>re</sup>	2	<p>L'enseignement est mené à partir d'une ou deux études de dossiers technologiques concrets, mettant en valeur la compétitivité d'un système dans un contexte de développement durable et permettant de mettre en exergue les paramètres indiqués. Les études de cas doivent traiter de l'ensemble des domaines techniques, produits manufacturés et constructions. Pour les bâtiments, par exemple, l'exploitation des normes en vigueur permet de comprendre l'évolution vers le bâtiment à énergie positive et d'identifier les qualités d'intégration des équipements techniques en son sein.</p> <p>La protection des innovations peut s'aborder au travers de la propriété industrielle sous les angles suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les bases de données de brevets constituent une source d'information conséquente (et gratuite) pour repérer les solutions techniques existantes afin de ne pas recréer ce qui existe déjà et retracer les évolutions techniques d'un produit ;</li> <li>- pour protéger efficacement de la concurrence une création, par la propriété industrielle, trois aspects sont complémentaires : le brevet d'invention pour protéger les aspects techniques, le dessin et modèle pour protéger le design et la marque pour protéger le nom du produit innovant ;</li> <li>- Faire en sorte qu'un nouveau produit devienne une norme internationale contribue à la compétitivité de l'entreprise. Par ailleurs les normes constituent une base de connaissance importante y compris du point de vue méthodologique.</li> </ul>
<b>1.1.2 Cycle de vie d'un produit et choix techniques, économiques et environnementaux</b>				
<p>Les étapes du cycle de vie d'un système.</p> <p>Prise en compte globale du cycle de vie.</p>		1 <sup>re</sup>	2	<p>À partir d'études de dossiers technologiques, on identifie les étapes du cycle de vie d'un système ainsi que les conséquences de la prise en compte partielle ou globale des différentes étapes. Il s'agit de donner un aperçu des différents points de vue de l'analyse globale, de montrer leurs interactions et de conclure sur le modèle utilisé (en cascade ou en V).</p>

1.1.3 Compromis complexité - efficacité - coût				L'approche des compromis se fait par comparaison (analyses relatives) de solutions en disposant de bases de données de coût (exemple : pour plusieurs solutions, comparaison du gain sur la consommation énergétique et de la réduction de l'impact environnemental avec le coût d'installation et d'exploitation). Cette notion de compromis technico-économique est le cœur des compétences d'un technicien, il convient d'y apporter une attention permanente tout au long de la formation tant dans le tronc commun que dans les spécialités.
Relation Fonction/Coût/Besoin.				
Relation Fonction/Coût/Réalisation.		1 <sup>re</sup> /T	2	
Relation Fonction/Impact environnemental.				
1.2 éco conception	Ph.	1 <sup>re</sup> /T	Tax	Commentaires
1.2.1 Étapes de la démarche de conception				L'enseignement s'appuie sur des études de dossiers technologiques permettant d'identifier les éléments principaux d'une démarche de conception de tous types de systèmes. Celle relative à un ouvrage permet de traiter plus particulièrement les fonctions d'estime ainsi que les contraintes environnementales, de confort et de respect des sites.
Expression du besoin, spécifications fonctionnelles d'un système (cahier des charges fonctionnel).		1 <sup>re</sup>	2	
1.2.2 Mise à disposition des ressources				Enseignements complémentaires entre physique chimie et STI. Les études de dossiers technologiques doivent permettre l'identification des paramètres influant sur le coût de l'énergie et sur sa disponibilité : localisation et ressources estimées, complexification de l'extraction et des traitements nécessaires, choix du mode de transport et de distribution.
Physique Chimie : les ressources énergétiques : sources primaires et secondaires (hydraulique, nucléaire, solaire, biomasse, géologique (géothermie, pétrole, gaz, charbon), chimique (piles à combustible), électrique, mécanique).				
Coûts relatifs, disponibilité, impacts environnementaux des matériaux		1 <sup>re</sup>	2	
Enjeux énergétiques mondiaux : extraction et transport, production centralisée, production locale	*	1 <sup>re</sup>	2	
1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources				Approche comparative sur des cas d'optimisation. Ce concept est abordé à l'occasion d'études de dossiers technologiques globales portant sur les différents champs technologiques. On peut ainsi établir un bilan carbone des principaux matériaux isolants dans un habitat, évaluer l'impact environnemental d'une structure de bâtiment d'un point de vue consommation énergétique, analyser le recyclage des solutions de stockage d'énergie et de production d'énergie renouvelable, analyser les solutions de recyclage des matériaux et de déconstruction d'un produit. Concernant l'apport de la chaîne d'information, on s'appuie sur les spécifications normalisées (pollutions conduite et rayonnée) en vigueur au moment de l'étude. On peut montrer que la chaîne d'information permet un usage raisonné des matières d'œuvre et donc limite les impacts par une gestion des ressources.
Propriétés physico-chimiques, mécaniques et thermiques des matériaux.	*	1 <sup>re</sup>	2	
Impacts environnementaux associés au cycle de vie du produit : <ul style="list-style-type: none"> <li>conception (optimisation des masses et des assemblages)</li> <li>contraintes d'industrialisation, de réalisation, d'utilisation (minimisation et valorisation des pertes et des rejets) et de fin de vie</li> <li>minimisation de la consommation énergétique</li> </ul>		1 <sup>re</sup> /T	2	
Efficacité énergétique d'un système		1 <sup>re</sup> /T	2	
Apport de la chaîne d'information associée à la commande pour améliorer l'efficacité globale d'un système		1 <sup>re</sup>	2	

## 2. Outils et méthodes d'analyse et de description des systèmes

**Objectif général de formation : identifier les éléments influents d'un système, décoder son organisation et utiliser un modèle de comportement pour prédire ou valider ses performances.**

2.1 Approche fonctionnelle des systèmes (3)	Ph.	1 <sup>re</sup> /T	Tax	Commentaires
<b>2.1.1 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie</b>				
Caractérisation des fonctions relatives à l'énergie : production, transport, distribution, stockage, transformation, modulation.	*	1 <sup>re</sup>	3	On se limite à une caractérisation externe des fonctions.
<b>2.1.2 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'information</b>				
Caractérisation des fonctions relatives à l'information : acquisition et restitution, codage et traitement, transmission	*	1 <sup>re</sup>	3	On se limite au transfert de données en bande de base (pas de transposition de fréquence, pas de modulation).
2.2 Outils de représentation	Ph.	STI	Tax	Commentaires
<b>2.2.1 Représentation du réel</b>				
Croquis (design produit, architecture)		1 <sup>re</sup> /T	2	L'exploitation concerne uniquement les utilisations en moyen de communication : - réalisation d'une image selon un point de vue (du concepteur, du spécificateur, du fabricant, du commercial, du spécialiste de la maintenance, du monteur, de l'installateur, de l'utilisateur, etc.) ; - adaptation des formats de données ; - restitution associée à une représentation et choix du support.
Représentation volumique numérique des systèmes		1 <sup>re</sup> /T	3	
Exploitation des représentations numériques		1 <sup>re</sup> /T	3	
<b>2.2.2 Représentations symboliques</b>				
Représentation symbolique associée à la modélisation des systèmes : diagrammes adaptés SysML, graphe de flux d'énergie, schéma cinématique, schéma électrique, schéma fluide.		1 <sup>re</sup> /T	3	L'enseignement sur les schémas se limite au mode lecture et interprétation sur des systèmes ou sous-systèmes simples. Le schéma cinématique n'est pas obligatoirement le schéma minimal mais celui qui correspond le mieux à la description fonctionnelle du mécanisme étudié. Le schéma architectural permet de décrire l'organisation structurelle d'un produit industriel de manière non normalisée, il fait apparaître les composants et constituants (choix techniques).
Schéma architectural (mécanique, énergétique, informationnel)		1 <sup>re</sup> /T	3	
Représentations des répartitions et de l'évolution des grandeurs énergétiques (diagramme, vidéo, image)		1 <sup>re</sup> /T	3	
Représentations associées au codage de l'information : variables, encapsulation des données		1 <sup>re</sup> /T	2	
2.3 Approche comportementale	Ph.	1 <sup>re</sup> /T	Tax	Commentaires
<b>2.3.1 Modèles de comportement</b>				
Principes généraux d'utilisation. Identification et limites des modèles de comportements, paramétrage associé aux progiciels de simulation		1 <sup>re</sup>	2	Il s'agit de proposer une approche simple permettant de justifier l'utilisation d'un modèle de comportement, pouvant s'appuyer sur une simulation, permettant de justifier le paramétrage, les objectifs associés (justification de performance, prédiction d'un comportement) et la comparaison avec le réel.
Identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus au système réel ou à son cahier des charges	M(4)	1 <sup>re</sup> /T	2	Il s'agit de faire une analyse permettant de mettre en évidence l'influence du paramétrage sur la pertinence des résultats de la simulation.

(3) L'enseignement s'appuie sur l'analyse de différents systèmes, mettant en oeuvre plusieurs formes d'énergie.

(4) Loi normale, moyenne et écart-type.

2.3.2 Comportement des matériaux				<p>Privilégier une approche qualitative par comparaison à partir d'expérimentations permettant de retenir des ordres de grandeur. Toutes les familles de matériaux sont expérimentées en lien avec les domaines d'emplois caractéristiques. Les matériaux composites sont ceux de tous les systèmes. La progression pédagogique est à coordonner avec celle de physique sur les points complémentaires des programmes.</p>
Physique Chimie : matériaux métalliques, matières plastiques, céramiques. Comportement physico-chimiques (électrique, magnétique, oxydation, corrosion)				
Matériaux composites, nano matériaux. Classification et typologie des matériaux		T	2	
Comportements caractéristiques des matériaux selon les points de vue				
Mécaniques (efforts, frottements, élasticité, dureté, ductilité)	*	1 <sup>re</sup> /T	2	
Thermiques (échauffement par conduction, convection et rayonnement, fusion, écoulement)	*	T	2	
Électrique (résistivité, perméabilité, permittivité)	*	1 <sup>re</sup>	2	
2.3.3 Comportement mécaniques des systèmes				<p>On se limite à une résolution graphique de l'équilibre d'un solide soumis à trois forces et à l'utilisation du modèle de présentation torseur statique en mode descriptif uniquement. La majorité des activités est pratique et se déroule sur des maquettes didactisées et des dispositifs expérimentaux simples. Actions : ponctuelles, linéiques uniformément réparties, couples, moments. Sollicitations : traction, compression, flexion simple.</p>
Physique Chimie : solides en mouvement (translation rectiligne et rotation autour d'un axe fixe). Aspects énergétiques du mouvement				
Équilibre des solides : modélisation des liaisons, actions mécaniques, principe fondamental de la statique, résolution d'un problème de statique plane	*	1 <sup>re</sup>	3	
Résistance des matériaux : hypothèses et modèle poutre, types de sollicitations simples, notion de contrainte et de déformation, loi de Hooke et module d'Young, limite élastique, étude d'une sollicitation simple		T	2	
2.3.4 Structures porteuses				<p>À ne traiter que sous forme expérimentale de manière à faire apparaître le lien entre amplitude des vibrations, fréquence et inertie - raideur du produit. Modélisation du transfert de charges (efforts) dans une structure filaire (de type portique, charpente ou poutres-poteaux) Identification qualitative des sollicitations auxquels sont soumis les éléments (traction, compression, flexion). Association du type de sollicitations à un choix de matériaux.</p>
Aspects vibratoires		T	2	
Transfert de charges		1 <sup>re</sup>	3	
2.3.5 Comportement énergétique des systèmes				<p>L'analyse de systèmes simples doit permettre de montrer l'analogie entre les éléments mécaniques, électriques, hydrauliques. On privilégie l'emploi de formulaires pour la détermination des pertes de charges des réseaux fluidiques. Activités pratiques sur maquettes instrumentées permettant de caractériser les paramètres influents du fonctionnement de différentes chaînes d'énergies et d'optimiser les échanges d'énergie entre une source et une charge. On s'attache à la caractéristique des charges en lien avec un modèle de comportement. Les modèles de comportement sont étudiés autour d'un point de fonctionnement.</p>
Physique Chimie : formes de l'énergie (grandeurs caractéristiques associées aux énergies - électrique, électromagnétique, thermique, chimique, fluide, rayonnante, nucléaire - unités, ordres de grandeur, travail, puissance)				
Principes de base de la dynamique des fluides et de la thermodynamique appliqués aux systèmes techniques				
Transformations de l'énergie (électrique - électrique, électrique - mécanique, électrique - thermique, électrique - éclairage, cinétique - électrique, mécanique - thermique)				
Modulation de l'énergie				

Analyse des pertes de charges fluidiques, caractéristiques des composants		T	3	
Les paramètres de gestion de l'énergie liés au stockage et aux transformations	*	1 <sup>re</sup>	2	
Conservation d'énergie, pertes et rendements, principe de réversibilité		1 <sup>re</sup> /T	3	
Natures et caractéristiques des sources et des charges		1 <sup>re</sup> /T	3	
Caractérisation des échanges d'énergie entre source et charge : disponibilité, puissance, reconfiguration, qualité, adaptabilité au profil de charge, régularité		T	2	
<b>2.3.6 Comportements informationnels des systèmes (5)</b>				
Caractérisation de l'information : expression, visualisation, interprétation, caractérisations temporelle et fréquentielle		1 <sup>re</sup> /T	2	<p>Activités pratiques liées à la mise en œuvre d'un produit industriel ou d'un système permettant l'application des différents modèles de description de l'information (en statique et en dynamique) et la caractérisation des entrées-sorties de ses différents constituants.</p> <p>Les modèles de comportement sont étudiés autour d'un point de fonctionnement. Au niveau de l'expression de l'information on se limite aux grandeurs statistiques usuelles (moyenne et écart type)</p>
Modèles de description en statique et en dynamique		1 <sup>re</sup> /T	3	
Modèles algorithmiques : structures algorithmiques élémentaires (boucles, conditions, transitions conditionnelles). Variables	M(6)	1 <sup>re</sup> /T	3	

## 2. Solutions technologiques (7)

**Objectif général de formation : identifier une solution technique, développer une culture des solutions technologiques.**

3.1 Structures matérielles et/ou logicielles	Ph.	1 <sup>re</sup> / T	Tax	Commentaires
<b>3.1.1 Choix des matériaux</b>				
Principes de choix, indices de performances, méthodes structurées d'optimisation d'un choix, conception multi contraintes et multi objectifs		T	2	On se limite à des études de dossiers technologiques montrant que le choix d'un matériau répond à des contraintes du cahier des charges et relève d'une démarche structurée s'appuyant sur l'utilisation de bases de données, permettant une analyse selon plusieurs critères. Les approches multi contraintes et multi objectifs permettent de montrer que les choix de matériaux relèvent de compromis entre des critères opposés. Les indices de performance permettent de relier les connaissances de RDM avec le choix des matériaux.
<b>3.1.2 Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides</b>				
Caractérisation des liaisons sur les systèmes		1 <sup>re</sup>	3	On aborde les différents types de liaisons et leurs déclinaisons dans des objets manufacturés (analyse des mouvements cinématiques) ou dans des ouvrages (analyses des déformations).
Relation avec les mouvements / déformations et les efforts		T	3	
<b>3.1.3 Typologie des solutions constructives de l'énergie</b>				
Système énergétique mono source		T	2	Il s'agit d'identifier les différents types de structures d'association de transformateurs d'énergie et de modulateurs associés ainsi que les formes d'énergies transformées.
Système énergétique multi source et hybride		T	2	

(5) On se limite au domaine des basses fréquences. Le mesurage en hautes fréquences peut éventuellement être abordé dans la spécialisation SIN.

(6) Nécessité d'une étroite coordination avec la progression pédagogique en mathématiques.

(7) Ce chapitre n'est pas traité indépendamment mais s'intègre dans les deux chapitres précédents.



3.1.4 Traitement de l'information				<p>Les opérandes simples (somme, différence, multiplication, retard, comparaison) sont extraites de bibliothèques graphiques fournies.</p> <p>On se limite aux principes de la programmation objet.</p> <p>Pour les systèmes événementiels on utilise les composants programmables intégrés.</p>
Codage (binaire, hexadécimal, ASCII) et transcodage de l'information, compression, correction		1 <sup>re</sup> /T	3	
Programmation objet : structures élémentaires de classe, concept d'instanciation		1 <sup>re</sup> /T	2	
Traitement programmé : structure à base de microcontrôleurs et structures spécialisées (composants analogiques et/ou numériques programmables)		1 <sup>re</sup> /T	2	
Systèmes événementiels : logique combinatoire, logique séquentielle		1 <sup>re</sup> /T	3	
Traitement analogique de l'information : opérations élémentaires (addition, soustraction, multiplication, saturation) (8)		1 <sup>re</sup> /T	1	
<b>3.2 Constituants d'un système</b>	<b>Ph.</b>	<b>1<sup>re</sup>/T</b>	<b>Tax</b>	<b>Commentaires</b>
3.2.1 Transformateurs et Modulateurs d'énergie associés				<p>Seuls les réducteurs à engrenage droit et à axes parallèles sont abordés.</p> <p>Il convient d'insister sur la complémentarité entre modulation et conversion d'énergie permettant de s'adapter aux caractéristiques de la charge.</p> <p>L'étude des convertisseurs d'énergie inclut les systèmes d'échanges thermiques.</p> <p>Les convertisseurs d'énergie sont traités en se limitant à leurs caractéristiques d'entrées/sorties externes. Le moteur thermique n'est étudié que dans le cas d'une hybridation.</p>
Adaptateurs d'énergie : réducteurs mécaniques, transformateurs électriques parfaits et échangeurs thermiques		1 <sup>re</sup> /T	2	
Actionneurs et modulateurs : moteurs électriques et modulateurs, vérins pneumatiques et interfaces, vannes pilotées dans l'habitat pour des applications hydrauliques et thermiques		1 <sup>re</sup> /T	3	
Accouplements permanents ou non, freins		1 <sup>re</sup> /T	2	
Convertisseurs d'énergie : ventilateurs, pompes, compresseurs, moteur thermique		1 <sup>re</sup> /T	2	
Éclairage		1 <sup>re</sup> /T	2	
3.2.2 Stockage d'énergie				<p>On se limite à l'étude du bilan énergétique externe des systèmes de stockage durant les principales phases de fonctionnement.</p>
Constituants permettant le stockage sous forme :	*	1 <sup>re</sup> /T	2	
- mécanique, hydraulique ou pneumatique : sous forme potentielle et/ou cinétique				
- chimique : piles et accumulateurs, combustibles, carburants, comburants				
- électrostatique : condensateur et super condensateur				
- électromagnétique				
- thermique : chaleur latente et chaleur sensible				

(8) On se limite à une approche qualitative des différentes fonctions analogiques de base. Cette partie est approfondie dans la spécialisation SIN.

3.2.3 Acquisition et codage de l'information				
Capteurs : approche qualitative des capteurs, grandeur mesurée et grandeurs d'influence (parasitage, sensibilité, linéarité)	*	1 <sup>re</sup>	2	
Conditionnement et adaptation du capteur à la chaîne d'information, échantillonnage, blocage	*	1 <sup>re</sup>	2	
Filtrage de l'information : types de filtres (approche par gabarit)	*	T	3	
Restitution de l'information : approche qualitative des démodulations (transducteurs Voix, Données, Images ; commande des pré-actionneurs)		1 <sup>re</sup> /T	2	
3.2.4 Transmission de l'information, réseaux et internet				
Transmission de l'information (modulations d'amplitude, modulations de fréquence, modulations de phase) (9).	* M(10)			
Caractéristiques d'un canal de transmission, multiplexage (11).		1 <sup>re</sup> /T	1	
Organisations matérielle et logicielle d'un dispositif communicant : constituants et interfaçages		1 <sup>re</sup> /T	2	
Modèles en couche des réseaux, protocoles et encapsulation des données		1 <sup>re</sup> /T	2	
Adresse physique (MAC) du protocole Ethernet et adresse logique (IP) du protocole IP. Lien adresse MAC/IP : protocole ARP		1 <sup>re</sup> /T	3	
Architecture client/serveur : protocoles FTP et HTTP (12)		1 <sup>re</sup> /T	1	
Gestion d'un nœud de réseau par le paramétrage d'un routeur : adresses IP, NAT/PAT, DNS, pare-feu		1 <sup>re</sup> /T	2	

(9) On se limite à une approche qualitative des différentes modulations.

(10) Représentation des nombres complexes  $pe^{i\theta}$ .

(11) On se limite à une approche qualitative des techniques de multiplexage (temporel et fréquentiel).

(12) On se limite à la couche application du modèle OSI. Les protocoles de la couche transport (UDP et TCP) sont étudiés dans la spécialisation SIN.

Description de la taxonomie utilisée

	Indicateur du niveau d'acquisition et de maîtrise des contenus	Niveaux			
		1	2	3	4
Le contenu est relatif à l'appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet : les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale.	Niveau d'INFORMATION				
Le contenu est relatif à l'acquisition de moyens d'expression et de communication : définir, utiliser les termes composant la discipline. Il s'agit de maîtriser un savoir « appris ». Ce niveau englobe le précédent.	Niveau d'EXPRESSION				
Le contenu est relatif à la maîtrise d'outils d'étude ou d'action : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, des démarches formalisées en vue d'un résultat à atteindre. Ce niveau englobe les deux niveaux précédents.	Niveau de la MAITRISE D'OUTILS				
Le contenu est relatif à la maîtrise d'une méthodologie de formulation et de résolution de problèmes : assembler, organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de ces relations, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche : induire, déduire, expérimenter, se documenter. Ce niveau englobe les trois niveaux précédents.	NIVEAU DE LA MAITRISE METHODOLOGIQUE				

Nota : les évaluations permettant la certification ne portent que sur des compétences utilisant des savoirs, savoir-faire et démarches de niveau 2, 3 et 4.

Horaires

Enseignements obligatoires communs en classe de première :

Disciplines	Horaires
Mathématiques	4 h
Physique-chimie	3 h
Français	3 h
Histoire-géographie	2 h
Langues vivantes 1 et 2	3 h
Éducation physique et sportive	2 h
Accompagnement personnalisé	2 h
Heures de vie de classe	10 h /an
Enseignements technologiques transversaux	7 h
Enseignement technologique en LV 1	1 h
Enseignement de spécialité ITEC	5 h

