

# A destination des enseignants stagiaires, contractuels et néo-titulaires du second degré

## Discipline S.I.I. : Sciences industrielles de l'ingénieur



2017/2018



### Livret du professeur d'enseignement des sciences industrielles de l'ingénieur

#### STI2D / S-SI

##### Dans ce livret

Vous trouverez des conseils et quelques liens utiles  
pour répondre à vos missions et aux compétences  
attendues, telles qu'elles sont précisées  
**au BO spécial N°30 du 25 juillet 2013.**

L'inspection pédagogique régionale vous souhaite la bienvenue dans l'académie de Toulouse et une excellente  
année scolaire.

**Bernard ROYANNAIS** : IA-IPR STI

**Christian CARBILLET** : Chargé de mission d'inspection STI / Technologie

Octobre 2017

#### **Les professeurs des sciences industrielles de l'ingénieur, acteurs du service public d'éducation**

En tant qu'agents du service public d'éducation, ils transmettent et font respecter les valeurs de la république. Ils agissent dans un  
cadre institutionnel et se réfèrent à des principes éthiques et de responsabilité qui fondent leur exemplarité et leur autorité.

1. L'inscription de l'action des équipes pour faire partager **les valeurs de la république** pour construire une école  
bienveillante, attentive aux besoins de tous les élèves, plus juste et qui favorise la réussite de chacun
2. Inscrire son action dans le cadre **des principes fondamentaux du système éducatif** et dans le cadre  
**réglementaire de l'école**

Une attention toute particulière vous sera demandée quant à la poursuite :

- de la **mise en œuvre des programmes du collège en lien avec le socle commun de connaissances, de  
compétences et de culture**
- ainsi qu'à la **mise en œuvre des modalités d'évaluation par compétences**, valorisant la réussite des élèves.

Florence Robine, directrice générale de l'enseignement scolaire (Dgesco)

<http://www.education.gouv.fr> Bo du 25 juillet 2013

« S'il fallait dresser le portrait de ce professeur, je dirais que c'est un "praticien réflexif", en posture de recherche, qui fonde et ajuste son action sur l'évaluation  
des besoins et des progrès des élèves. Il pratique la différenciation pédagogique pour s'adapter à la diversité des élèves. Il utilise les outils numériques et les  
démarches de projet pour renforcer l'individualisation, l'interaction, la créativité et la collaboration entre les élèves. Acteur de la communauté éducative, il  
contribue avec ses pairs à la conception et à la mise en œuvre du projet d'école ou d'établissement dans son/ses environnements. C'est un humaniste, un  
ingénieur, un bâtisseur : en donnant du sens à son métier, il ouvre la porte de l'avenir à ses élèves. »

## Introduction

La discipline S.I.I. : Sciences industrielles de l'ingénieur	P 3
Référentiel des compétences des professeurs	
Les instances d'un EPLE : Etablissement Public Local d'Enseignement	

## La pédagogie en S SI et en STI2D

Les centres d'intérêts (C.I.) / Préparation baccalauréat	P4
-> Sciences et Technologie de l'Industrie et du Développement Durable	
-> Scientifique - Sciences de l'Ingénieur	
Quelles différences entre STI2D et S-SI ?	P5
Les emplois du temps élèves, les profils et les triptyques associés	

## En STI2D : les E.T.T. :

Les Enseignements Technologiques Transversaux (E.T.T.)	P6
Les compétences attendues en E.T.T.	
Le lien entre ETT et la spécialité : une continuité pédagogique, le projet pluri technologique.	
Les spécialisations de la voie STI2D	P7
Constants et préconisations	P8

## Les spécialités de la voie STI2D

<b>L'option A.C. : Architecture et Construction</b>	P9
L'épreuve, exemple de progression pédagogique et de systèmes utilisés en A.C.	
Exemples de logiciels utilisés, les compétences attendues en A.C.	P10

<b>L'option E.E. : Energies et Environnement</b>	P11
Exemple de progression pédagogique, de systèmes utilisés en E.E.	
Quelques logiciels utilisés et appareils de mesure, les compétences attendues en E.E.	P12

<b>L'option I.T.E.C. : Innovation Technologique et Eco Conception</b>	P13
Exemple de progression en I.T.E.C. Les thèmes d'activités	
Exemples de systèmes utilisés en I.T.E.C., les compétences attendues en I.T.E.C	P14

<b>L'option S.I.N. : Systèmes d'information et numérique</b>	P15
Matériels didactiques, Logiciels utilisés,	
Exemple de projets développés en S.I.N., les compétences attendues en S.I.N.	P16

## Le projet en STI2D :

Activités pédagogiques en STI2D	P17
---------------------------------	-----

## Les S-SI :

Le programme en S-SI, activités pratiques, exemples de systèmes utilisés en S-SI	P18
Le projet en S-SI,	P19
Les compétences attendues en S-SI	P20

## Les annexes :

Annexe 1 : Les centres d'intérêt en STI2D Développement des (CI) centres d'intérêts / Compétences	P21
Annexe 2 : Le concept du travail en îlot	P22
Annexe 3 : Les démarches de projet en S-SI : Progression, exemples d'organisation	P23
Annexe 4 : Les stratégies pédagogiques à mettre en œuvre	P24

Extrait de la lettre de rentrée S.I.I. des IA-IPR STI de l'académie de Toulouse du 21 septembre 2017 :

« Les démarches d'investigation, de résolution de problème technique et de projet ainsi que le travail collaboratif, déjà mis en œuvre en collège et seconde, seront approfondies et développés.

Nous souhaitons que les enseignements technologiques transversaux de STI2D soient dispensés dans le cadre d'un véritable co-enseignement construit en équipe pédagogique, en cohérence avec l'enseignement de spécialité. Il en est de même pour l'enseignement des sciences de l'ingénieur du baccalauréat scientifique.

Le choix et les contenus des projets STI2D et SSI doivent se différencier.

**En STI2D**, le projet permet de valider ou pas des solutions technologiques par de la modélisation, de la simulation, du prototypage et / ou de l'expérimentation.

**En S-SI**, le projet permet de caractériser des écarts de mesures et de qualifier des performances par de la modélisation, de la simulation et de l'expérimentation.

Nous vous rappelons que l'évaluation des projets s'appuie sur deux modalités d'évaluation différentes : conduite de projet et présentation finale. Nous insistons sur la stricte application de ces pratiques d'évaluation dans le cadre des règlements d'examen. »

### **Référentiel des compétences des professeurs :**

<http://www.education.gouv.fr/cid73215/le-referentiel-de-competences-des-enseignants-au-bo-du-25-juillet-2013.html>



14 compétences professionnelles à acquérir et à développer tout au long de sa carrière d'enseignant sont déclinées :

1. Faire partager les valeurs de la République
2. Inscrire son action dans le cadre des principes fondamentaux du système éducatif et dans le cadre réglementaire de l'école
3. Connaître les élèves et les processus d'apprentissage
4. Prendre en compte la diversité des élèves
5. Accompagner les élèves dans leur parcours de formation
6. Agir en éducateur responsable et selon des principes éthiques
7. Maîtriser la langue française à des fins de communication
8. Utiliser une langue vivante étrangère dans les situations exigées par son métier
9. Intégrer les éléments de la culture numérique nécessaires à l'exercice de son métier
10. Coopérer au sein d'une équipe
11. Contribuer à l'action de la communauté éducative
12. Coopérer avec les parents d'élèves
13. Coopérer avec les partenaires de l'école
14. S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel

### **Compétences communes à tous les professeurs**

**Les professeurs, professionnels porteurs de savoirs et d'une culture commune**

- P 1. Maîtriser les savoirs disciplinaires et leur didactique  
P 2. Maîtriser la langue française dans le cadre de son enseignement

**Les professeurs, praticiens experts des apprentissages**

- P 3. Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves  
P 4. Organiser et assurer un mode de fonctionnement du groupe favorisant l'apprentissage et la socialisation des élèves  
P 5. Évaluer les progrès et les acquisitions des élèves

### **Les instances d'un EPLE : Etablissement Public Local d'Enseignement**

<http://eduscol.education.fr/cid47769/conseil-pedagogique.html>

Membre à part entière de la communauté éducative, l'enseignant contractuel doit obligatoirement participer aux réunions des instances liées à l'organisation de sa discipline d'enseignement et au suivi des élèves pour lequel il perçoit une indemnité.

**Conseil pédagogique** Ce conseil, présidé par le chef d'établissement, réunit au moins un professeur principal de chaque niveau d'enseignement, au moins un professeur par champ disciplinaire, un CPE et, le cas échéant, le directeur délégué à la formation professionnelle et technique. Il a pour mission de favoriser la concertation entre les professeurs, notamment pour coordonner les enseignements, la notation et l'évaluation des activités scolaires. Il prépare la partie pédagogique du projet d'établissement.

**Conseil d'enseignement** Il est constitué par l'ensemble des enseignants d'une discipline qui se réunissent pour harmoniser l'enseignement de leur discipline (contenus et démarches), formuler des demandes de formation continue, choisir les manuels, répartir les crédits d'enseignement.

**Conseil de classe** Le conseil de classe est présidé par le chef d'établissement. S'y trouvent les enseignants de la classe, deux représentants de parents d'élèves, les délégués d'élèves, le CPE et le COP. Le conseil de classe examine les résultats des élèves et émet des propositions d'orientation.

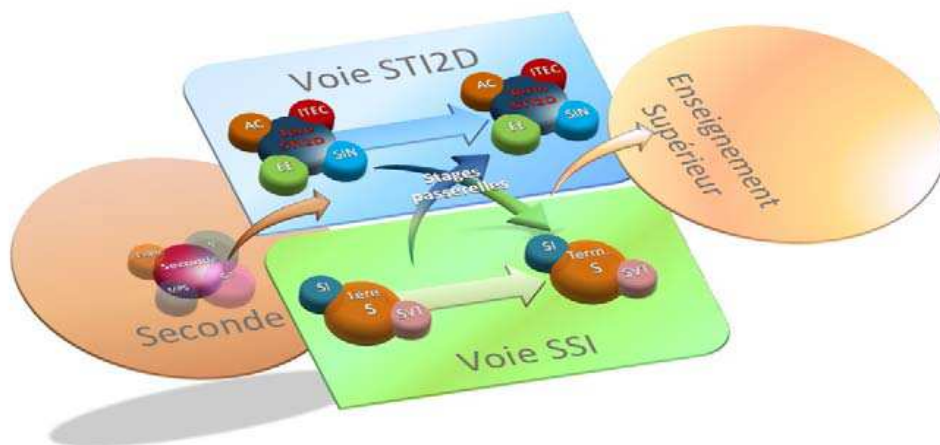
## Les centres d'intérêt (CI):

Les activités de formation permettent, à l'intérieur d'une séquence, de viser l'appropriation de connaissances et compétences relatives à un nombre limité de **centres d'intérêts** afin de réduire le temps entre la phase d'activités de formation et la phase de structuration des connaissances. La notion de centre d'intérêt, organisation qui permet d'enseigner à un moment donné et sur des systèmes techniques différents, une classe limitée de connaissances et de compétences, est basée sur l'identification, dans le référentiel, des savoirs qui méritent une approche inductive, par l'analyse selon certains critères (expérience de l'équipe pédagogique, niveaux de complexité, de criticité et d'automatisation ou autre méthode permettant l'analyse et la hiérarchisation).

Défini par des connaissances et des compétences, un CI permet d'aborder des points particuliers d'un programme. Afin de ne pas s'éloigner d'approches porteuses de sens, il est intéressant de construire un CI autour de problématiques réelles significatives.

Un CI s'appuie obligatoirement sur les supports disponibles d'un établissement ou d'un pôle et peut donc être décliné localement en fonction des supports disponibles.

- *Certes les phases de cours et TD sont nécessaires et coulent de source, mais il ne faut pas négliger l'apprentissage par la pratique, (approche déductive).*
- *Les activités pratiques peuvent permettre d'apprendre à apprendre, en passant par les compétences.*
- *Une compétence ne s'apprend pas elle se construit par étape et se valide au cours du temps.*



## Préparation aux baccalauréats :

Baccalauréat Scientifique, Profil Sciences de l'Ingénieur [S-SI]	Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable [STI2D].
<b>Faire des sciences</b>	<b>Faire des sciences autrement</b>
Il s'agit, par l'utilisation de la <b>méthode scientifique</b> , de <b>prendre appui sur les sciences</b> pour approfondir <b>l'étude des objets artificiels et des technologies</b> associées, le tout dans une perspective d'études supérieures longues (ingénieur par exemple).	Par une approche pédagogique <b>concrète</b> , basée sur l'étude d'objets artificiels, <b>active</b> , à travers d'activités pratiques, <b>il s'agit de s'appuyer sur la technologie pour acquérir les bases scientifiques et mathématiques</b> nécessaires à la réussite dans l'enseignement supérieur.

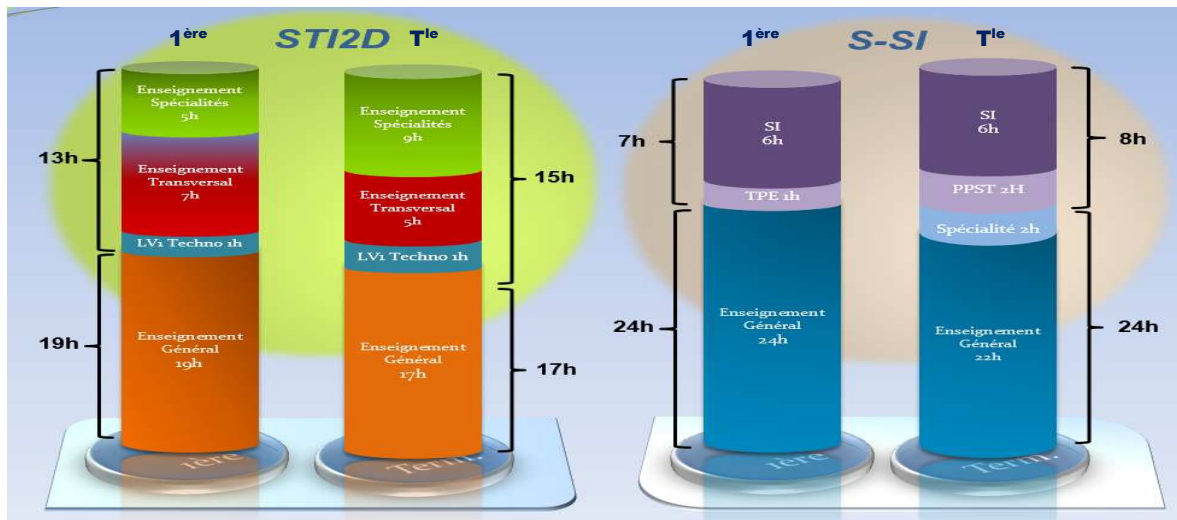
*Source :* Inspection générale (Norbert PERROT)

# Quelles différences entre STI2D & S-SI ?

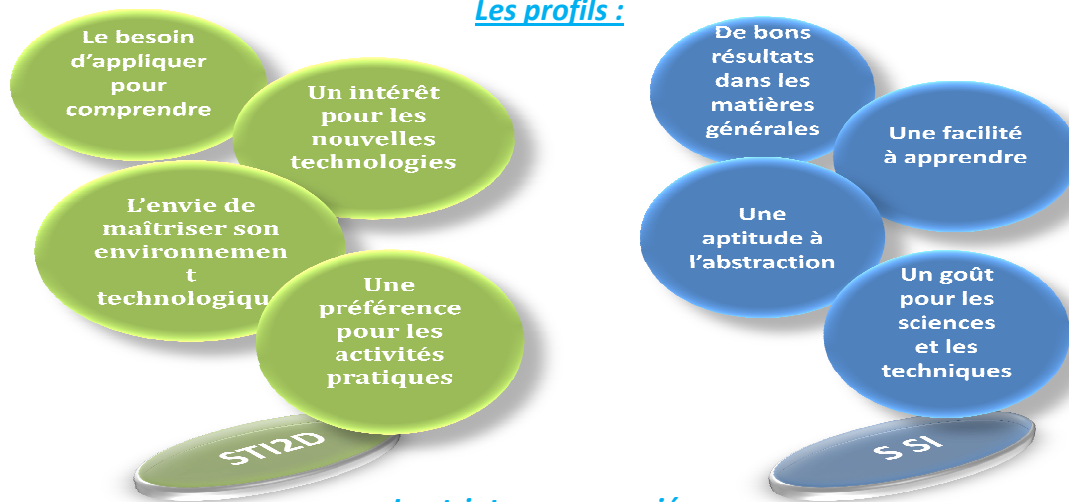
Sciences et Technologies de l'Industrie  
et du Développement Durable

Scientifique  
Sciences de l'ingénieur

## Les emplois du temps :

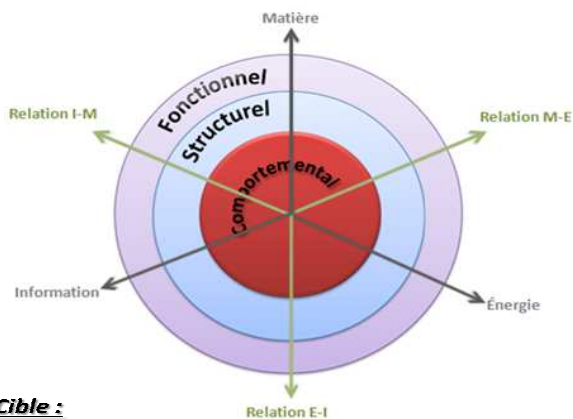


## Les profils :



## Les triptyques associés :

### Des expérimentations en STI2D Comparaison MEI / FSC

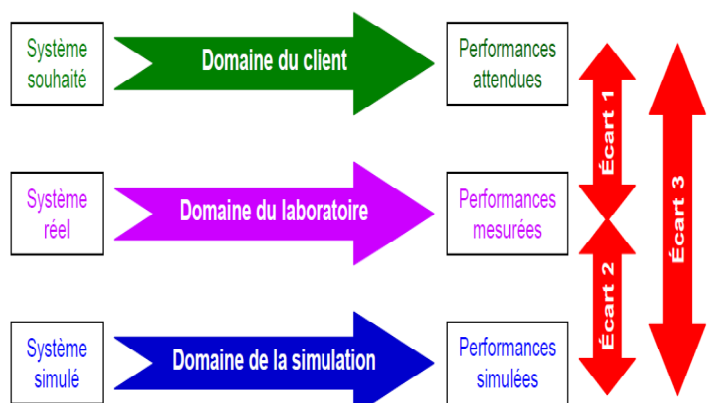


**Cible :**

**M :** Matière  
**E :** Énergie  
**I :** Information

**F :** Découverte et analyse fonctionnelle  
**S :** Compréhension et analyse structurelle  
**C :** Approfondissement et analyse comportementale

### Les mesures d'écart en S SI Les écarts :



L'identification et l'analyse de ces écarts peuvent mobiliser des compétences pluridisciplinaires, en particulier celles développées en mathématiques et en sciences physiques-chimiques fondamentales et appliquées. Les sciences de l'ingénieur renforcent les liens entre les disciplines et participent à la poursuite d'études dans l'enseignement supérieur.

Les sciences de l'ingénieur développent des démarches pour analyser des systèmes complexes pluri-technologiques. Les compétences acquises sont ainsi transposables à l'ensemble des domaines scientifiques et technologiques, et permettent d'appréhender des situations inédites.

En STI2D l'élève peut apprendre par la technologie et comprendre les modèles par l'analyse des comportements des systèmes techniques et non l'inverse ce qui reste le fondement de la pédagogie en STI. Nous sommes là, dans l'utilisation non pas exclusivement mais principalement des modèles de comportement.

Pour les enseignements technologiques transversaux, les objectifs concernent tous les élèves, quel que soit l'enseignement spécifique retenu.

Ce choix montre qu'il est possible, quel que soit le domaine d'approfondissement retenu, de découvrir et d'atteindre des objectifs technologiques identiques, même si les outils, les méthodes et les supports utilisés sont particuliers.

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 ;

- une seconde partie concernant la technologie et intégrant l'ensemble des compétences et connaissances associées de base à acquérir ;

- une dernière partie relative à la communication et affirmant son importance dans la formation transversale d'un technicien.



## Les enseignements technologiques transversaux :

### Les compétences en E.T.T. :

#### Société et développement durable

##### 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

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

#### Technologie

##### 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

#### Communication

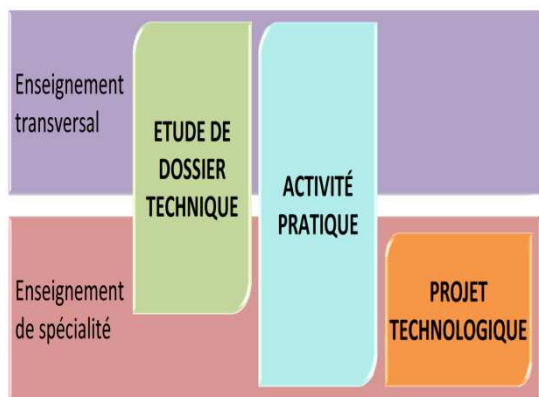
##### O6 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère

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

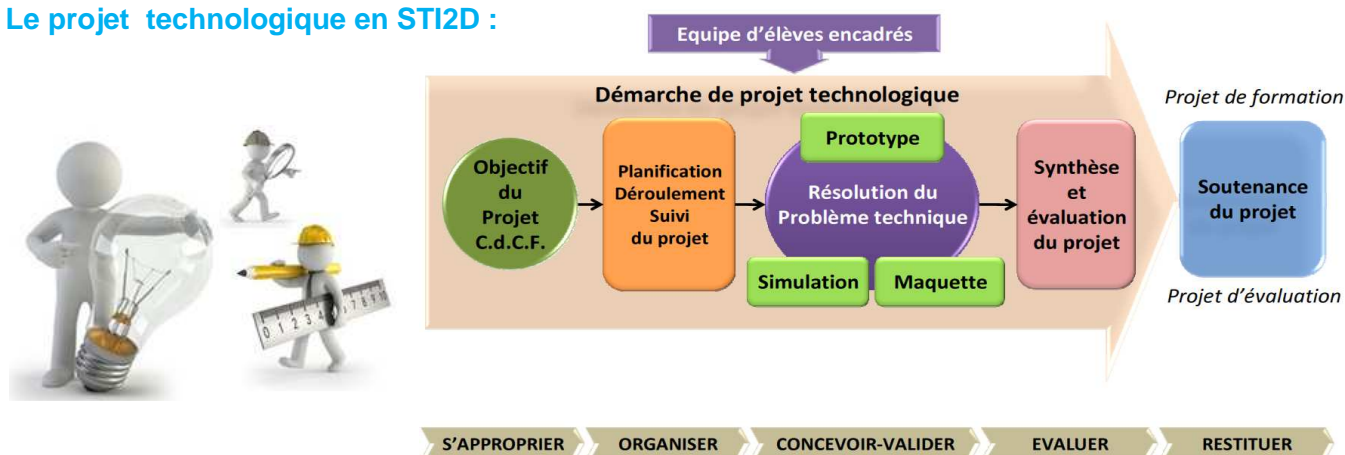
CO6.3. Présenter et argumenter des démarches, des résultats, y compris dans une langue étrangère

## Le lien entre ETT et la spécialité : une continuité pédagogique



Situations de formation	Supports de formation	Objectif de formation
Étude de dossier technique	Dossier numérique relatif à un système réel dans un contexte global donné	Découvrir et s'approprier des connaissances en analysant un système global
Activités pratiques d'analyse ou de réalisation	Support réel ou virtuel, didactisé ou non, présent ou à distance permettant des activités individuelles ou en binôme	Découvrir ou conforter des savoirs en interagissant avec un système technique ou didactique
Projet technologique	Système réel associé à une situation problème aboutissant à un prototype, une maquette, une simulation, à la validation de solutions et à une soutenance	Synthétiser et approfondir ses connaissances par le biais d'un travail collaboratif

## Le projet technologique en STI2D :



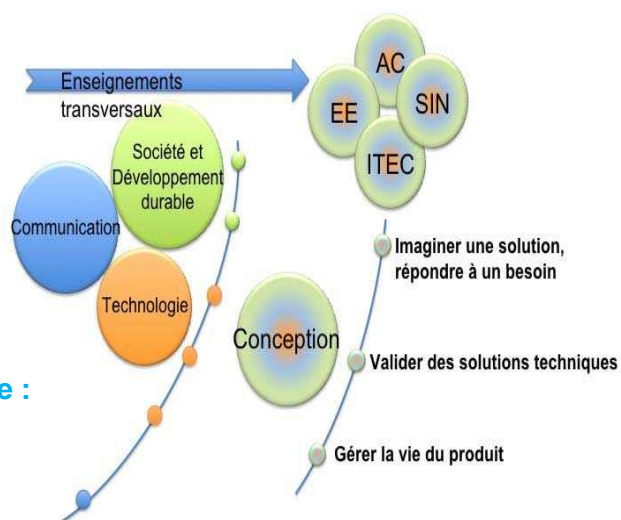
**Les spécialités de la voie STI2D** qui permettent aux élèves d'approfondir un domaine concret qui l'intéresse en s'appuyant fortement sur une pédagogie de projet qui privilégie **le travail collaboratif** en équipe, ce qui rassure certains élèves, permet à chacun de s'exprimer sur un point fort et devient valorisant. Les enseignements de spécialité en STI2D amènent les élèves à découvrir et mettre en œuvre des activités de conception, de prototypage et de maquettage dans un domaine donné qui finalisent et donnent un sens particulier aux activités de modélisation et simulation proposées dans les enseignements transversaux.

**Les trois objectifs des enseignements de spécialité** sont « génériques » et identiques pour chaque approfondissement. Ils privilégient les activités de conception et de gestion de la vie d'un produit.

Ils se décomposent en neuf compétences attendues qui prolongent les compétences des enseignements transversaux, en s'intéressant à la créativité et à la conception d'une solution, aux simulations de comportements qui permettent de prédire un fonctionnement et de choisir une solution et à la gestion de la vie d'un produit, au niveau de sa réalisation, de son utilisation, de sa maintenance et de sa fin de vie.

### La planification des séquences en première et terminale :

- **5 périodes** par année scolaire;
- **2 séquences** pédagogiques par période;
- **3 à 4 semaines** par séquence pédagogique.



**Les spécialités (ITEC, SIN, EE, AC)** permettent d'introduire la notion de démarche de projet. On prépare en terminale un projet qui sera évalué en tant qu'épreuve orale du Bac STI2D.

**Ce qui fonctionne :**



Le travail en groupe, Les activités pratiques, Les travaux dirigés sous forme de jeu/challenge  
L'évaluation avec des QCM (utilisation de Plickers)  
Les synthèses à construire par les élèves sous forme de carte mentale (mindview, xmind)  
La classe inversée, la rédaction de rapport sous forme de présentation (powerpoint)  
Le co-enseignement (interactivité enseignant-élève plus efficace)

**Ce qui ne fonctionne pas :**



Le cours magistral sous forme inductive  
La résolution de problème basée sur une part importante d'autonomie (découragement)  
Des tâches trop complexes, la prise de notes, les conclusions, argumentations, prises de recul  
Apprendre par cœur les formules

**On constate :**

Des difficultés persistantes en mathématiques (proportionnalité, exploitation de graphe, pourcentage, unités de mesure...)

**Le travail en groupe :**

**L'organisation de la tâche élève :**

- Homogène ou Hétérogène :

→ Ce qui compte c'est l'interdépendance positive en créant du liant au sein du groupe\*

L'affinité reste donc une part importante du succès du liant

- L'attribution de rôles distincts :

→ c'est le seul moyen d'avoir tous les membres du groupe au travail

Ça peut être un rôle organisationnel ou un rôle structurel

\*Tardif J. (2009) L'apprentissage coopératif en 10 points



**Les variables de la réussite**

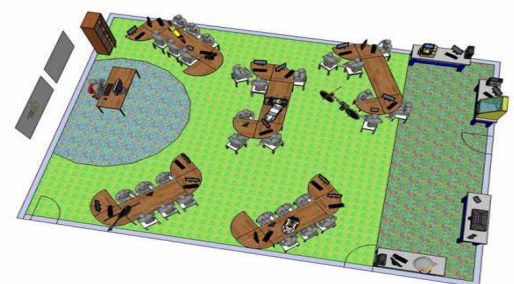
- L'engagement - la motivation - l'autonomie :

Améliorer la problématique et l'accroche des activités.

Limitier les tâches complexes.

Guider, aider par le questionnement.

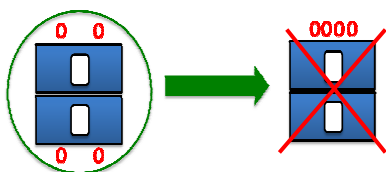
Utiliser le leader du groupe. (Avec modération)



**L'organisation spatiale**

->Privilégier la forme arrondi ou le face à face pas trop éloigné

->Le travail en îlots oui mais .....



ATTENTION A L'ERGONOMIE DES TABLES



## L'option A.C. : Architecture et Construction

Les ouvrages de ce domaine de spécialité se caractérisent par une très forte dimension sociétale (projets d'intérêt public ou privé, habitat, développement du territoire, protection des citoyens vis-à-vis des risques naturels).

À la différence d'autres productions industrielles, ces ouvrages sont le plus souvent uniques du point de vue de leur conception et de leur réalisation. Des enjeux importants sont pris en compte lors de la conception et la mise en œuvre d'un projet de construction, comme leur forte intégration dans le site et l'impact qui en découle, leur durée de vie. La dimension des ouvrages, le coût global et le temps nécessaire à la réalisation, les contraintes réglementaires imposées par les processus de décision et de financements publics sont autant de caractéristiques et exigences prises en compte tout au long du processus de création.

Le programme de l'enseignement spécifique Architecture et Construction privilégie une approche complète de l'ouvrage en partant des étapes de conception architecturale, prenant en compte les choix technologiques qui permettent de répondre à des besoins exprimés, intègre le dimensionnement des éléments et les problématiques de réalisation de l'ouvrage. Le programme aborde également les problématiques et exigences liées à la vie de la construction au service des usagers et en réponses potentielles à des évolutions de la normalisation et des contraintes d'usage.

L'enseignement est destiné à faire découvrir aux élèves l'ensemble du champ du génie civil.

- Les Enseignement Technologiques Transversaux (E.T.T.) apportent une **culture technologique générale**

Le module A.C. permet **d'approfondir les notions** vues en E.T.T. Une approche concernant le développement durable est réalisée (par groupe de 3 ou 4 élèves) lors des différentes activités pratiques (acquisition des connaissances).

### Exemple de progressions pédagogiques en A.C. :

1°	T°	Septembre							Octobre				Novembre				Décembre				....
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17			
T 00	Présentation Projet (Gestion)																				
T 01	Démarche Gantt/Pert (Gestion projet/Chantier)																				
T 02	Notion calcul de structure (Cours/TD)																				
T 03	Calcul de structure (RDM - Cours/TD)																				
T 04	Calcul de structure (RDM - TP)																				
T 05	Etude Thermique Cours Rappel RT - 2012)																				
T 06	Etude Thermique (ArchiWIZARD + TP)																				
T 07	Représentation architecturale 3D (AllPlan)																				
T 08	Prise de mesure et Plans																				
T 09	Topographie																				
T 10																					
Cours TD		81	5	9	7	9	7	7	5												
Projet.		24			2		2	2	Val.												
Total annuel (heures)		105																			

#### 1 - Projet Technologique

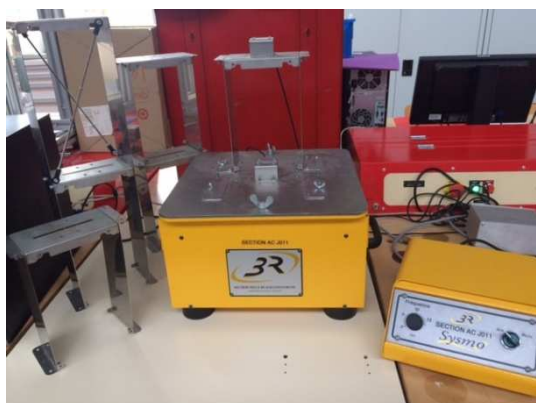
- 1.1 La démarche de projet
  - 1.1.1 La démarche de projet
  - 1.1.2 Projet Architectural
  - 1.1.3 Etablir une organisation de réalisation
- 2 - Conception d'un ouvrage
  - 2.1 Paramètres influant la conception
  - 2.2 Solutions technologiques
  - 2.3 Modélisation, essais et simulations
- 3 - Vie de la construction
  - 3.1 - Améliorer les performances de la construction
  - 3.2 Gestion de la vie d'une construction

Heures	
Initialisation	8
Préparation	28
Réalisation	28
Clôture	6
<b>Total</b>	<b>70</b>

1 - Projet Technologique										
		1,1			1,2			1,3		
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.3.1
T 00		X	X							
T 01			X	X	X		X			X
T 02										
T 03										
T 04										

### Systemes utilisés en A.C.

**Banc THERMO 3R** : étude thermique de parois.



**Banc BED 100 3R** : étude des déformations des poutres.



**Banc vibratoire 3R et pont de FLAUBERT : étude vibratoire de structure (SISMIQUE)**



**Théodolite et lunettes laser : Étude de topographie.**



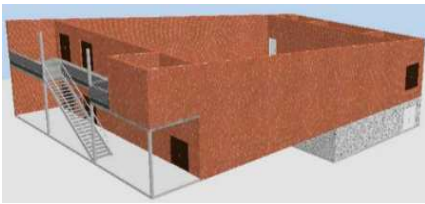
**Caméra thermique : Étude déperditions thermiques /pont thermique**

**Exemples de logiciels utilisés:**

Il s'agit d'outils professionnels pour mener à bien des études technologiques

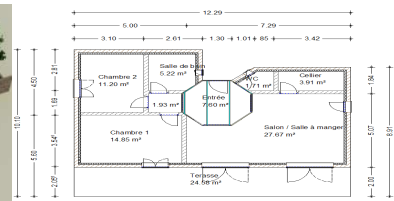
**SKETCHUP :**

modélisation et présentation simple en 3D



**ALLPLAN :**

logiciel d'architecture de représentation 3D et 2D



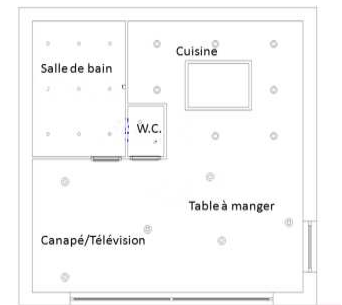
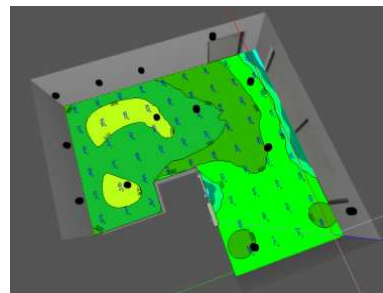
**ARCHIWIZARD :**

étude énergétique d'un bâtiment

Résultats globaux du bâtiment	
Bâtiment	Bâtiment
Département	Haute Garonne H2c (31)
SHON <sub>net</sub> en m <sup>2</sup>	133.6
Bbio en pts	34.3
Bbiomax en pts	36.0
Tic en °C	36.8
Ticréf en °C	38.8
Cep en kWhép/(m <sup>2</sup> .an)	39.3
Cepmax en kWhép/(m <sup>2</sup> .an)	49.5

**DIALUX :**

étude de l'éclairage d'un bâtiment

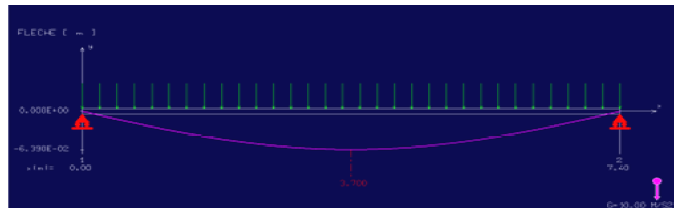


**MDBAT :**

Validation de structure bois (poutre, ossature)

**RDM6 :**

Validation de structure métal (poutre, ossature)



**Les compétences en STI2D-AC : Spécialité Architecture et Construction**

**O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin**

- C07 - ac1. Participer à une étude architecturale, dans une démarche de développement durable
- C07 - ac2. Proposer/Choisir des solutions techniques répondant aux contraintes et attentes d'une construction
- C07 - ac3. Concevoir une organisation de réalisation

**O8 – Valider des solutions techniques**

- C08 - ac1. Simuler un comportement structurel, thermique et acoustique de tout ou partie d'une construction
- C08 - ac2. Analyser les résultats issus de simulations ou d'essais de laboratoire
- C08 - ac3. Analyser/Valider les choix structurels et de confort

**O9 – Gérer la vie du produit**

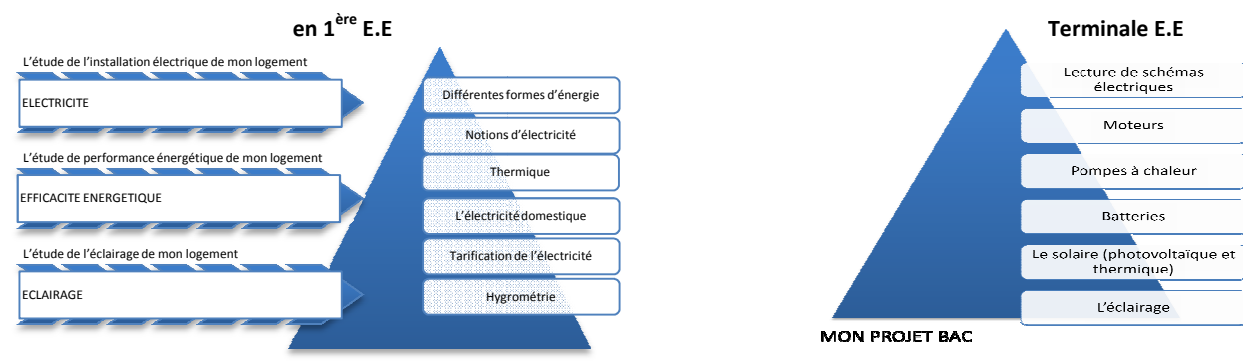
- C09 – ac1. Améliorer les performances d'une construction du point de vue énergétique, domotique et informationnel
- C09 – ac2. Identifier et décrire les causes de désordre dans une construction
- C09 – ac3. Valoriser la fin de vie du produit : déconstruction, gestion des déchets, valorisation des produits

Les produits caractéristiques de cette spécialité sont des systèmes pluri-techniques intégrant une composante énergétique significative, quelles que soient les natures et les formes des flux énergétiques abordés. Ces produits relèvent donc de tous les domaines techniques :

- l'habitat, à travers la réponse aux besoins de confort, de sécurité et dans certains ouvrages, à partir, de leur commande, des régulations et des déplacements associés ;
- tous les systèmes mécatroniques manufacturés qui intègrent une chaîne d'énergie (autonome ou non) associée à une chaîne d'information et qui peuvent trouver leur place dans des habitats (systèmes de chauffage, de ventilation, de domotique, etc.) et dans la vie quotidienne de notre société (systèmes de transports terrestres, aériens, marins par exemple).

La composante énergétique de ces systèmes est abordée dans le prolongement de ce qui est proposé dans l'enseignement transversal, qui donne une place prépondérante au concept de développement durable à partir de l'amélioration de leur efficacité énergétique et l'utilisation des sources renouvelables.

**Exemple de progression pédagogique :**



**Systèmes utilisés en E.E.**

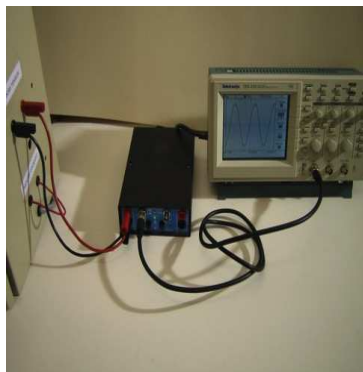
Panneaux solaires + Batterie + Régulateur (Installation réelle sur le toit du lycée), onduleurs, chauffe-eau solaire, VMC simple flux + double flux, compacteur déchets autonome, maison domotique (protocole KNX), maquette éclairage, maison à récupération d'eau de pluie, Pompe à chaleur, ...



## Exemples de logiciels utilisés:

ARCHIWIZARD (efficacité énergétique), ARCHIMIST (efficacité énergétique), SKETCHUP (plans), MINDVIEW (carte mentale), DIALUX (éclairage), VOLTSOFT (sondes thermiques), LABVIEW (utilisation des outils de mesure des systèmes étudiés), ARDUINO (peu utilisé), WINRELAIS (schémas électriques), REVIT (BIM en projet), MAGIC DRAW (sysml), PSIM (peu utilisé), FLIR (caméra thermique), ...

## Les appareils de mesure :



## Les compétences en STI2D EE : Spécialité Énergie et Environnement

### 07 - Imaginer une solution, répondre à un besoin

C07 - ee1. Participer à une démarche de conception dans le but de proposer plusieurs solutions possibles à un problème technique identifié en lien avec un enjeu énergétique

C07 - ee2. Justifier une solution retenue en intégrant les conséquences des choix sur le triptyque Matériau – Énergie - Information

C07 - ee3. Définir la structure, la constitution d'un système en fonction des caractéristiques technicoéconomiques et environnementales attendues

C07 - ee4. Définir les modifications de la structure, les choix de constituants et du type de système de gestion d'une chaîne d'énergie afin de répondre à une évolution d'un cahier des charges

### 08 – Valider des solutions techniques

C08 - ee1. Renseigner un logiciel de simulation du comportement énergétique avec les caractéristiques du système et les paramètres externes pour un point de fonctionnement donné

C08 - ee2. Interpréter les résultats d'une simulation afin de valider une solution ou l'optimiser

C08 - ee3. Comparer et interpréter le résultat d'une simulation d'un comportement d'un système avec un comportement réel

C08 - ee4. Mettre en œuvre un protocole d'essais et de mesures sur le prototype d'une chaîne d'énergie, interpréter les résultats

### 09 – Gérer la vie d'un système

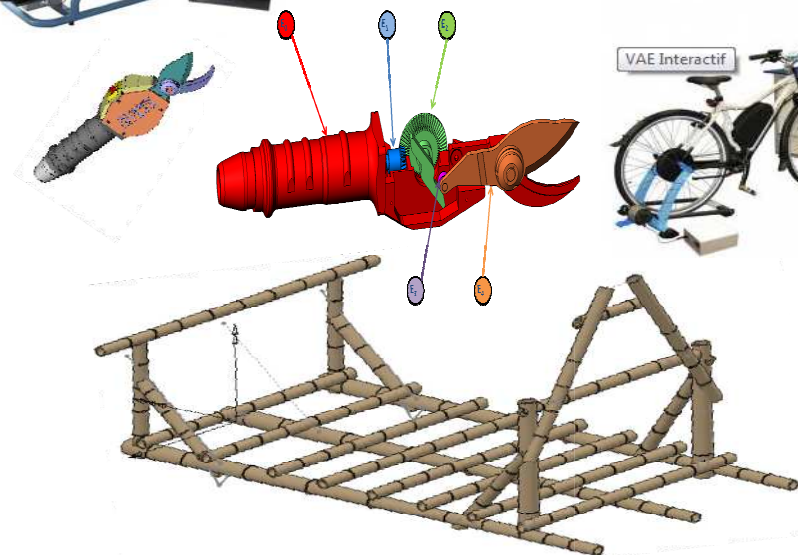
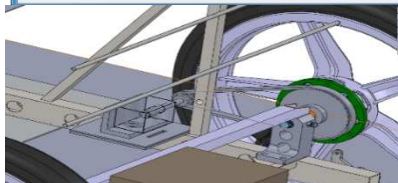
C09 - ee1. Expérimenter des procédés de stockage, de production, de transport, de transformation, d'énergie pour aider à la conception d'une chaîne d'énergie

C09 - ee2. Réaliser et valider un prototype obtenu en réponse à tout ou partie du cahier des charges initial

C09 - ee3. Intégrer un prototype dans un système à modifier pour valider son comportement et ses performances



## Exemple de systèmes utilisés en ITEC :



### Les compétences en STI2D ITEC : Spécialité innovation technologique et éco-conception

#### O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin

- CO7.itec1. Identifier et justifier un problème technique à partir de l'analyse globale d'un système (approche Matière – Énergie - Information)
- CO7.itec2. Proposer des solutions à un problème technique identifié en participant à des démarches de créativité, choisir et justifier la solution retenue
- CO7.itec3. Définir, à l'aide d'un modèleur numérique, les formes et dimensions d'une pièce d'un mécanisme à partir des contraintes fonctionnelles, de son principe de réalisation et de son matériau
- CO7.itec4. Définir, à l'aide d'un modèleur numérique, les modifications d'un mécanisme à partir des contraintes fonctionnelles

#### O8 - Valider des solutions techniques

- CO8.itec1. Paramétrer un logiciel de simulation mécanique pour obtenir les caractéristiques d'une loi d'entrée/sortie d'un mécanisme simple
- CO8.itec2. Interpréter les résultats d'une simulation mécanique pour valider une solution ou modifier une pièce ou un mécanisme
- CO8.itec3. Mettre en œuvre un protocole d'essais et de mesures, interpréter les résultats
- CO8.itec4. Comparer et interpréter le résultat d'une simulation d'un comportement mécanique avec un comportement réel

#### O9 - Gérer la vie du produit

- CO9.itec1. Intégrer les pièces prototypes dans le système à modifier pour valider son comportement et ses performances
- CO9.itec2. Réaliser et valider un prototype obtenu par rapport à tout ou partie du cahier des charges initial
- CO9.itec3. Expérimenter des procédés pour caractériser les paramètres de transformation de la matière et leurs conséquences sur la définition et l'obtention de pièces

Les produits caractéristiques de cette spécialité sont des systèmes pluri techniques intégrant une composante informationnelle significative.

Les évolutions sociétales et technologiques ont fait de l'information un élément incontournable de notre environnement. La grande majorité des systèmes utilisés dans la formation sont représentatifs de ces évolutions et permettent d'aborder concrètement les technologies mises en œuvre dans le domaine de la communication et du pilotage des systèmes.

**Exemple de progression en S.I.N. :**

Périodes / 32 semaines

<u>En première :</u>	<u>En Terminale :</u>
S36 à S 42 : HTML : CCS (Statique), mini projet : création d'un site Travail en équipe S44 à S50 : Retransmission, correction mini projet => modèle OSI, Adressage IP, La numérotation tp Image,son)Les signaux , appareils de mesure => TP(mesure, acquisition) S1 à S 5 : Algorithmes, Opérateurs logiques, Langage C 1ère partie S8 à S 13 : Protocoles de communication, liaison série Rs-232 Les réseaux 1 <sup>ère</sup> partie S16 à S22 : Langage C 2 <sup>ème</sup> partie jusqu'aux SP Sous programme et utilisation des bibliothèques	Formulaire HTML Web : PHP, MySql  Architecture des réseaux , encapsulation : Routage Raspberry. Pi : RP ( // ou Arduino...)  Mise en œuvre, capteur luminosité CAN – ILC- ....  Langage C 2 <sup>ème</sup> partie  Partie réservée au Projet (70h) Les SP 3 ème partie Lois électriques Signaux composés, bibliothèques

**Matériels didactiques d'expérimentation:**

Les systèmes devront être instrumentés pour faciliter l'accès à des mesures permettant de caractériser les différentes fonctions.

Les systèmes seront connectés en réseau, l'accès aux mesures et à la commande pourront se faire au travers d'un bus (LIN, CAN, Ethernet) et de logiciels de communication (hyper terminal, telnet, internet explorer).

Les systèmes seront accompagnés d'une maquette virtuelle associée à une formation incluant les aspects mesures et communication.

Un exemple de matériel très utilisé en S.I.N. : Le Raspberry.Pi, il s'agit d'un nano ordinateur (équivalent d'un PC d'une génération antérieure de 4 années environ pour un tarif intéressant ~30\$) ; (D'autres utilisent un Arduino...)



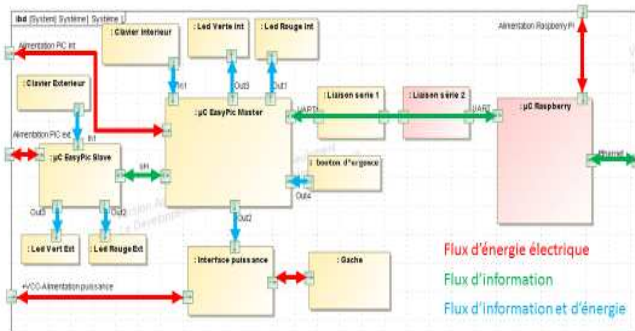
Le logiciel de référence restant " PROTEUS ISIS", pour cette spécialité.

Mais pour écrire ou concevoir :

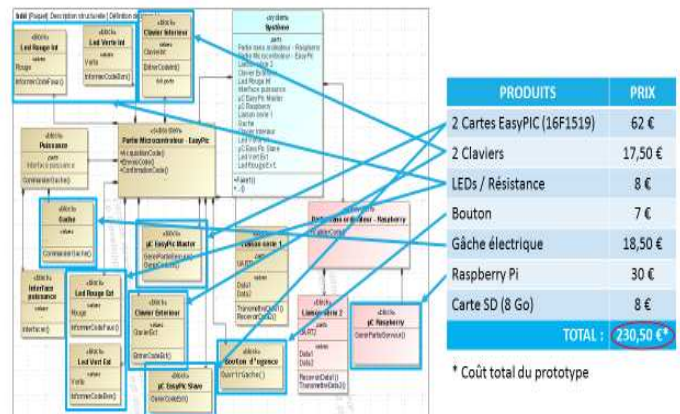
- du "code" en HTML CSS => Notepad++ ; Sublime
- du langage "C" : => Mikro C, Python
- Rasperry.Pi : => Linux distribution ; sous Raspbian : OS (Opérating Système <=> Windows)
- réseau : Poket Tracer (simulation de réseaux)

Support orientable panneau solaire sur camping-car, Lyre de scène : boule de boîte de nuit, station météo connectée, baie VDI, Robot Mimi programmable, ...

**Flux et forme de l'énergie => Langage SysMI**



**Matériels => Analyse Fonctionnelle**



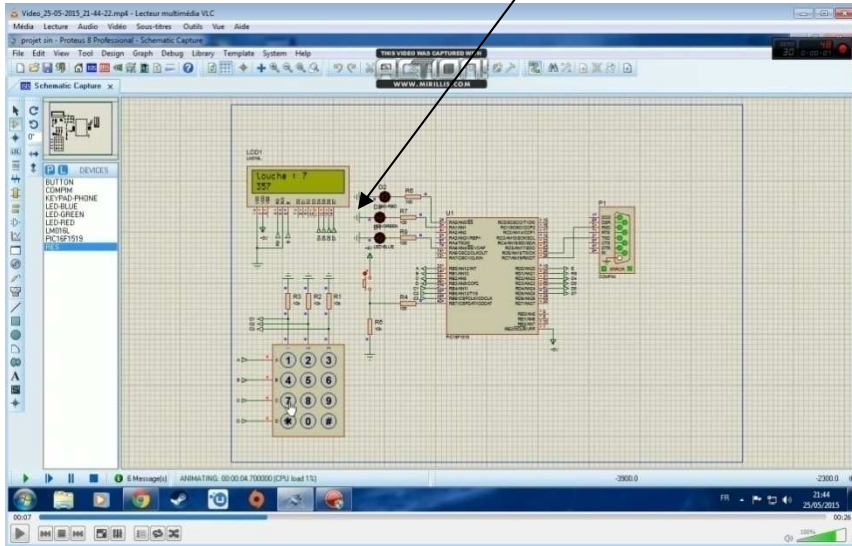
## Validation du code

En fonction de la validité du code ou non, on envoie un chiffre entre 1 et 4 sur la liaison UART :

- '1' → Code valide, en provenance de l'intérieur
- '2' → Code non valide, en provenance de l'intérieur
- '3' → Code valide, en provenance de l'extérieur
- '4' → Code non valide, en provenance de l'extérieur

Donnée : 11000000  
Trame « donnée » : {11000000}  
Bit de start (état logique) : 0 (00000011) ; état logique : 1

## Validation de code et simulation sous "Prothéus"



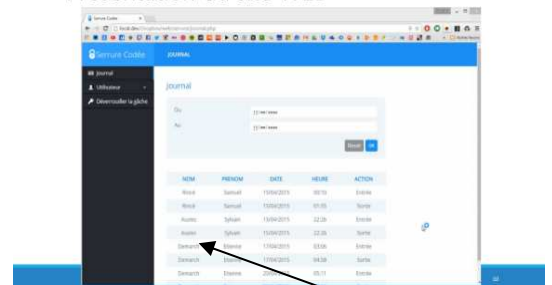
## Conception pages Web :

### Page journal

TABLE 1 : « Utilisateurs »

ID	Nom	Prénom	Code
(int)	(varchar 30)	(varchar 30)	(smallint)

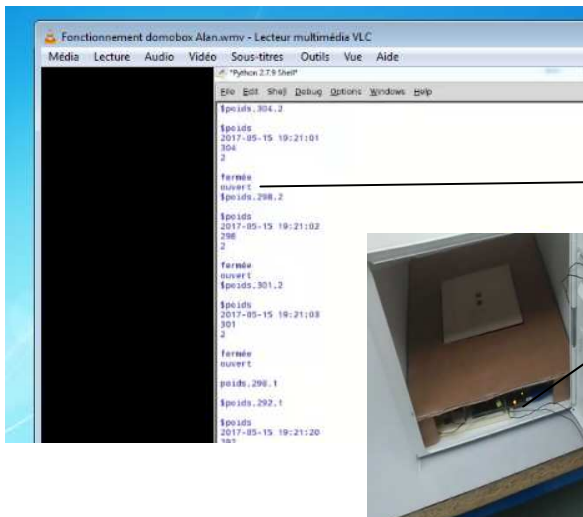
## Présentation du site WEB



## Conception mini "Cloud" (5 à 6 clients)

## Boîte aux lettres connectées: (Info sur Smartphone) poids, ouverture...

## Drone : largage programmé



## Les compétences en STI2D SIN : Spécialité Système d'Information et Numérique

### 07 - Imaginer une solution, répondre à un besoin

CO7.sin1. Décoder la notice technique d'un système, vérifier la conformité du fonctionnement

CO7.sin2. Décoder le cahier des charges fonctionnel décrivant le besoin exprimé, identifier la fonction définie par un besoin exprimé, faire des mesures pour caractériser cette fonction et conclure sur sa conformité

CO7.sin3. Exprimer le principe de fonctionnement d'un système à partir des diagrammes UML pertinents. Repérer les constituants de la chaîne d'énergie et d'information

### 08 - Valider des solutions techniques

CO8.sin1. Identifier les variables simulées et mesurées sur un système pour valider le choix d'une solution.

CO8.sin2. Rechercher et choisir une solution logicielle ou matérielle au regard de la définition d'un système

CO8.sin3. Établir pour une fonction précédemment identifiée, un modèle de comportement à partir de mesures faites sur le système

CO8.sin4. Traduire sous forme graphique l'architecture de la chaîne d'information identifiée pour un système et définir les paramètres d'utilisation du simulateur

### 09 - Gérer la vie d'un système

CO9. .sin1. Utiliser les outils adaptés pour planifier un projet (diagramme de Gantt, chemin critique, données économiques, réunions de projet)

CO9. .sin2. Installer, configurer et instrumenter un système réel. Mettre en oeuvre la chaîne d'acquisition puis acquérir, traiter, transmettre et restituer l'information.

CO9. .sin3. Rechercher des évolutions de constituants dans le cadre d'une démarche de veille technologique, analyser la structure d'un système pour intervenir sur les constituants dans le cadre d'une opération de maintenance

CO9. .sin4. Rechercher et choisir de nouveaux constituants d'un système (ou d'un projet finalisé) au regard d'évolutions technologiques, socioéconomiques spécifiées dans un cahier des charges. Organiser le projet permettant de "maquetter" la solution choisie





## Construction de la séance par l'enseignant

**1 - Des compétences et connaissances du programme à faire acquérir**

Quelles compétences et connaissances associées ?

**2 - Une structuration des connaissances (synthèse)**

**3 - Une évaluation sommative centrée sur les connaissances et les compétences en tenant compte des repères de progressivité**

**4 - Un problème technologique à identifier et à résoudre**

**5 - Des activités d'apprentissage et des supports adaptés qui mènent à la résolution du problème technologique (réflexion / action / évaluations formatives)**

## La séance vécue par l'élève

**4 - Un problème technologique posé**

(se l'approprier, émettre des hypothèses et le résoudre)

**5 - Des activités d'apprentissage et des supports qui mènent à la résolution du problème identifié (Investigation / réflexion / action / évaluations formatives, bilan des activités)**

**2 - Une structuration des connaissances en tenant compte des repères de progressivité**

**3 - Une évaluation centrée sur les compétences et les connaissances du programme**

**1 - Les compétences, les connaissances du programme acquises par l'élève**

# S SI – Sciences de l'ingénieur

Le programme du baccalauréat SSI privilégie les approches scientifique et technologique d'analyse, de modélisation et d'expérimentation de systèmes pluri techniques. Il met également l'accent sur les différents niveaux de modélisation, amenant les élèves à identifier et à mesurer des écarts entre système souhaité, système réel et système modélisé et simulé.

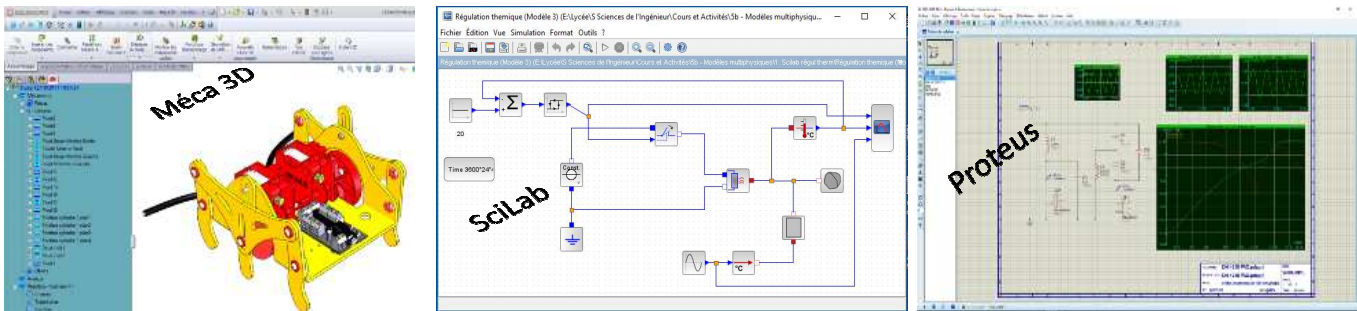
L'ordinateur n'est pas le système il est l'outil d'informations, de simulation du modèle et de communication

## La structuration typique d'une activité :

1° - Mettre en œuvre le système (10 minutes).

2° - Partie des modélisateurs (≈ 80 min).

Objectif : réaliser un schéma, un modèle multi physique et le valider.



3° - Partie des expérimentateurs (≈ 80 min).

Objectif : choisir le matériel, valider un matériel, optimiser une performance.

4° - Conclusion (≈ 30 min).

Partie communication du groupe, interprétation et synthèse des résultats

## Les activités préparatoires (formation aux outils)

Apprendre à manipuler des outils de mesure (voltmètre, ampèremètre, oscillo, ...)

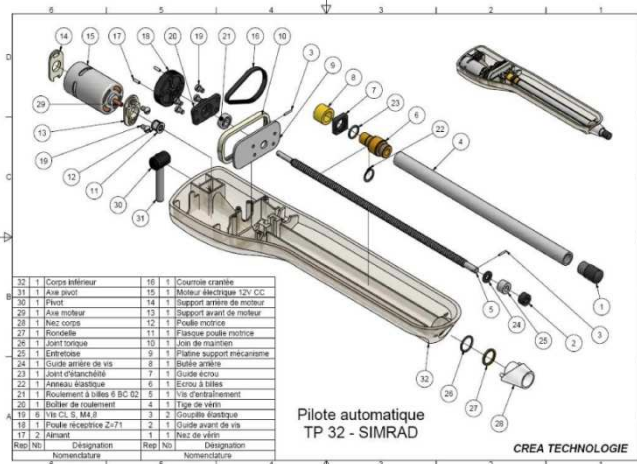
Apprendre les outils de simulation (Proteus, FlowCode, Meca3D, SolidWorks ...)

Formation sur poste informatique en individuel (ou par deux), avec une partie « presse bouton » pour appréhender le logiciel, ou l'outil de mesure.

En suivant une application pour contrôler la maîtrise de l'outil. Et la pertinence de ceux qui font ? (qu'est-ce que j'ai mesuré, ou simulé, est-ce que la valeur que je trouve a un sens physique ?)

**Évaluation:** l'élève doit être capable de mettre en œuvre un appareil de mesure, de modifier un paramètre de simulation, de lire un résultat de simulation

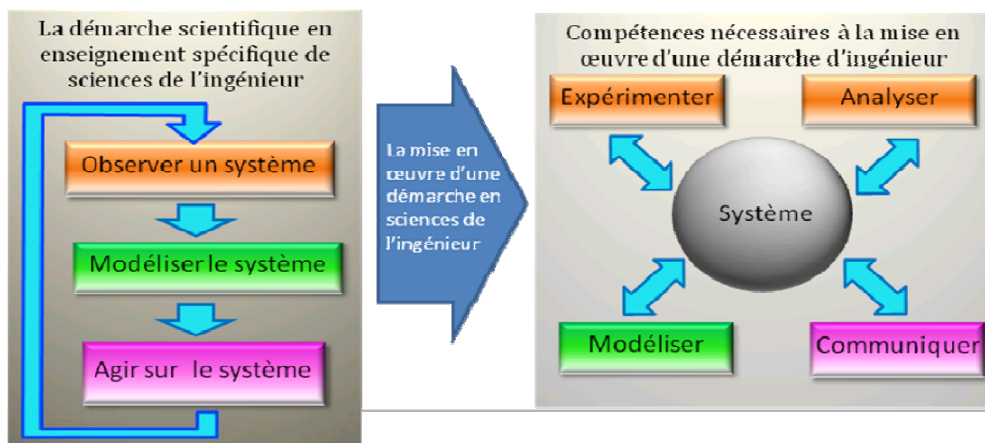
## Exemples de systèmes utilisés en S-SI :



**En classe terminale**, un projet interdisciplinaire sera également mis en place dans un volume horaire d'environ 70 heures en collaboration avec les disciplines scientifiques ou encore les disciplines de l'enseignement commun

### Compétences terminales visées

L'enseignement des sciences de l'ingénieur a pour objectif de développer les compétences présentées ci-contre :



### Le projet mobilise des compétences pluridisciplinaires

En particulier celles développées en sciences de l'ingénieur, en mathématiques, en sciences physiques-chimiques fondamentales et appliquées, en sciences de la vie et de la Terre, et sollicite des démarches de créativité pour imaginer des solutions qui répondent à un besoin.

**Les activités des élèves sont organisées, par groupes, autour d'une démarche qui consiste à :**

- analyser le problème à résoudre ; - imaginer des solutions ;
- choisir une solution et justifier le choix d'un point de vue scientifique, technologique, socio-économique ;
- formaliser la solution ; - réaliser tout ou partie de la solution ; - évaluer les performances de la solution ;
- présenter la démarche suivie.

**Dans le cadre de ces activités, les productions attendues peuvent être :**

- des justifications scientifiques, technologiques, socio-économiques, etc., validant la solution proposée ;
- des architectures de solutions sous forme de schémas, croquis, blocs diagrammes fonctionnels et structurels ou d'algorithmes ; - des documents de formalisation de la solution imaginée ;
- des supports de communication ; - un prototype ou une maquette numérique ou matérielle

### Le projet doit être à caractère sociétal affirmé:

Aux questions d'économie d'énergie :



Aux structures et leur intégration dans l'environnement :



A l'assistance aux personnes et la compensation du handicap

Aux enjeux planétaires communs :



A la transmission et stockage de l'information :

© Ministère de l'Éducation nationale > www.education.gouv.fr

Les systèmes complexes choisis peuvent relever des grands domaines suivants : énergie, information et communication, transport, production de biens et de services, bâtiments et travaux publics, santé, agroalimentaire. Cette liste n'est pas exhaustive et les enseignants ont la possibilité de s'appuyer sur d'autres domaines qu'ils jugent pertinents.

## A - Analyser

### A1. Analyser le besoin

- définir le besoin ;
- définir les fonctions de service ;
- identifier les contraintes ;
- traduire un besoin fonctionnel en problématique technique.

### A2. Analyser le système

- identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes ;
- identifier les éléments transformés et les flux ;
- décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels ;
- identifier l'organisation structurelle ;
- identifier les matériaux des constituants et leurs propriétés en relation avec les fonctions et les contraintes.

### A3. Caractériser des écarts

- comparer les résultats expérimentaux avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts ;
- comparer les résultats expérimentaux avec les résultats simulés et interpréter les écarts ;
- comparer les résultats simulés avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts.

L'analyse d'un système se fait en le recontextualisant et en prenant en compte son environnement.  
L'étude des systèmes logiques évènementiels intègre les systèmes à logique combinatoire et séquentielle.  
L'étude de la logique combinatoire se limite aux fonctions logiques NON, ET, OU, Non ET, Non OU.  
La présentation du modèle OSI se limite à la couche application et à la couche transport.  
Les familles de matériaux retenues sont les métalliques, les céramiques, les organiques et les composites. Une présentation des propriétés communes à chaque famille est privilégiée à une connaissance livresque des matériaux.  
Il est utile de proposer une vision globale de la géo-économie des matériaux : où sont les ressources ? Quels sont les coûts et l'empreinte carbone dus au transport et ceux liés à la mise en œuvre ?  
En ce qui concerne le comportement du solide déformable, l'étude s'appuie sur des résultats obtenus à l'aide d'outils numériques.

## B - Modéliser

### B1. Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système

- définir, justifier la frontière de tout ou partie d'un système et répertorier les interactions ;
- choisir les grandeurs et les paramètres influents en vue de les modéliser.

### B2. Proposer ou justifier un modèle

- associer un modèle à un système ou à son comportement ;
- préciser ou justifier les limites de validité du modèle envisagé

### B3. Résoudre et simuler

- choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution ;
- simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide d'un modèle fourni.

### B4. Valider un modèle

- interpréter les résultats obtenus ;
- préciser les limites de validité du modèle utilisé ;
- modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux ;
- valider un modèle optimisé fourni.

Quelques exemples d'utilisation de nouveaux matériaux sont présentés, comme les nano matériaux qui permettent de modifier fortement les propriétés non mécaniques comme la conductivité.

L'outil torseur peut être utilisé pour la résolution des problèmes en trois dimensions. Les liaisons sont considérées sans jeu, avec ou sans frottement, élastiques ou rigides. Pour les matériaux, les modèles comportementaux étudiés sont l'homogénéité, l'isotropie et l'élasticité.  
En ce qui concerne le comportement du solide déformable, l'étude s'appuie essentiellement sur les outils numériques.  
En modélisation plane, on se limite aux modèles des liaisons retenues (pivot, glissière et ponctuelle).

Les méthodes graphiques peuvent être utilisées mais leur maîtrise n'est pas exigée.  
Pour le comportement du solide déformable, les déterminations se feront à partir des résultats de simulation.  
Le PFD s'applique aux solides en translation par rapport à un référentiel, ou en rotation autour d'un axe fixe.  
Le Principe Fondamental de la Statique est présenté comme un cas particulier du Principe Fondamental de la Dynamique.  
En classe de première, l'application du PFD se limite à des problèmes plans.  
La résolution des problèmes de statique plane est conduite à l'aide du Principe Fondamental de la Dynamique.  
L'application du PFD en référentiel non galiléen est présentée, en précisant les termes dus aux effets d'inertie.

## C - Expérimenter

### C1. Justifier le choix d'un protocole expérimental

- identifier les grandeurs physiques à mesurer ;
- décrire une chaîne d'acquisition ;
- identifier le comportement des composants ;
- justifier le choix des essais réalisés

Dans ce programme, le terme « capteur » regroupe les capteurs (information analogique), les détecteurs (information TOR) et les codeurs (information numérique). Pour justifier le choix des grandeurs à mesurer et un protocole expérimental, il est nécessaire de savoir prévoir quantitativement le comportement du système l'influence des composants et l'ordre de grandeur de la réponse.

### C2. Mettre en œuvre un protocole expérimental

- conduire les essais en respectant les consignes de sécurité à partir d'un protocole fourni ;
- traiter les données mesurées en vue d'analyser les écarts.

Le traitement des mesures et la présentation des résultats mobilisent systématiquement les outils numériques.

## D - Communiquer

### D1. Rechercher et traiter des informations

- rechercher des informations ;
- analyser, choisir et classer des informations.

### D2. Mettre en œuvre une communication

- choisir un support de communication et un média adapté, argumenter ;
- produire un support de communication ;
- adapter sa stratégie de communication au contexte.

Les normes des croquis et schémas ne font pas l'objet de cours spécifiques et sont à la disposition des élèves. La mise en œuvre de la communication n'est pas une finalité. Elle est liée à l'ensemble des activités et notamment au projet.

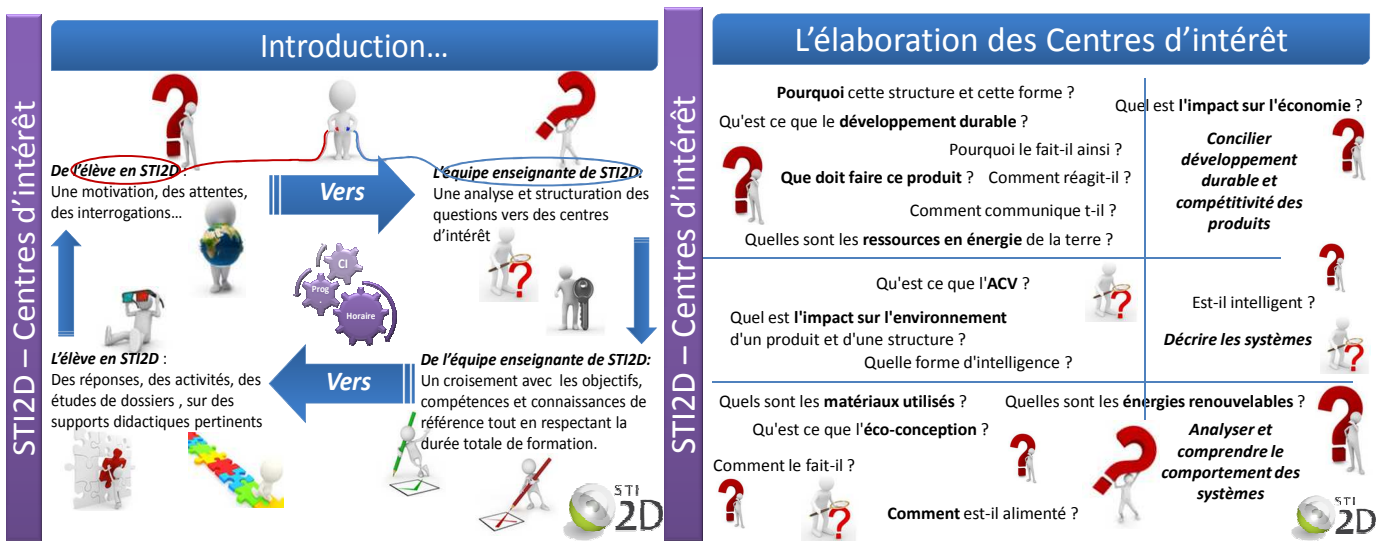
## Les Centres d'Intérêts

Les situations d'apprentissage peuvent revêtir plusieurs formes, mais l'une d'entre elles est adaptée à l'enseignement professionnel et technologique. Il s'agit du centre d'intérêt.

**Le centre d'intérêt** correspond à une **préoccupation pédagogique** qui permet au professeur de viser, dans un temps donné, une même série d'objectifs pédagogiques (ce qu'il y a lieu de faire apprendre), à l'aide de supports qui peuvent être différents, afin de faciliter l'introduction et la synthèse de ces objectifs.

Un centre d'intérêt peut parfois limiter les connaissances et les compétences abordées, notamment si la variété des systèmes (ou les technologies) n'est pas suffisamment importante. Il faut également que les élèves soient en situation de mobiliser les connaissances acquises dans des situations variées.

Il est donc judicieux de compléter la situation d'apprentissage par centre d'intérêt par **des activités pratiques** et par une situation en « **travaux dirigés** » (T.D).



Les centres d'intérêt : Académie de Toulouse		Connaissances associées des enseignements technologiques communs
CI-1	Ressources, Cycle de vie et éco-conception	1.1.2 Cycle de vie d'un produit et choix techniques, économiques et environnementaux - 1.2.2 Mise à disposition des ressources - 1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources – 2.2.1 Représentation du réel – 2.2.2 Représentations symboliques
CI-2	Efficiency des systèmes	1.1.1 Paramètres de la compétitivité - 1.2.1 Etapes de la démarche de conception - 2.3.1 Modèles de comportement - 2.3.3 Comportement mécanique des systèmes - 2.3.4 Structures porteuses – 2.3.5 Comportement énergétique des systèmes
CI-3	Gestion raisonnée de l'énergie	1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources - 2.3.1 Modèles de comportement - 2.3.2 Comportement des matériaux 2.3.5 Comportement énergétique des systèmes
CI-4	Composants, matières et solutions constructives	1.1.1 Paramètres de la compétitivité – 1.1.3 Compromis complexité-Efficacité-Coût - 1.2.1 Etapes de la démarche de conception - 2.2.1 Représentation du réel - 2.2.2 Représentation symboliques - 3.1.1 Choix des matériaux - 3.1.2 Typologie des solutions constructives des solutions entre solides - 3.2.1 Transformateurs et modulateurs d'énergie associés
CI-5	Conversion, transport et stockage d'énergie	1.1.3 Compromis complexité-Efficacité-Coût - 1.2.2 Mise à disposition des ressources - 2.1.1 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie - 2.2.2 Représentation symboliques - 3.1.3 Typologie des solutions constructives de l'énergie - 3.2.1 Transformateurs et modulateurs d'énergie associés - 3.2.2 Stockage de l'énergie
CI-6	Traitement de l'information et modulation de l'énergie	1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources - 2.1.1 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie - 2.1.2 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'information - 2.2.2 Représentation symboliques - 3.1.4 Traitement de l'information - 3.2.3 Acquisition et codage de l'information
CI-7	Réseaux et communications	2.1.2 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'information - 2.2.2 Représentation symboliques - 3.1.4 Traitement de l'information - 3.2.4 Transmission de l'information, réseaux et internet
CI-8	Pilotage et commande des systèmes	2.2.1 Représentation du réel - 2.2.2 Représentation symboliques - 3.1.4 Traitement de l'information - 3.2.1 Transformateurs et modulateurs d'énergie associés - 3.2.3 Acquisition et codage de l'information - 3.2.4 Transmission de l'information, réseaux et internet
CI-9	Intelligence des systèmes	2.3.1 Modèles de comportement - 2.3.3 Comportement mécanique des systèmes - 2.3.5 Comportement énergétique des systèmes - 2.3.6 Comportements informationnels des systèmes

Comment faire une activité avec cinq élèves autour d'un système sur une même thématique ?

1 - La situation problème

1 chef de projet	Coordination des deux équipes, synthèse et mise en commun des résultats, responsable de la communication finale, le seul interlocuteur avec l'enseignant.
------------------	---

2- Les règles et rôles de chacun

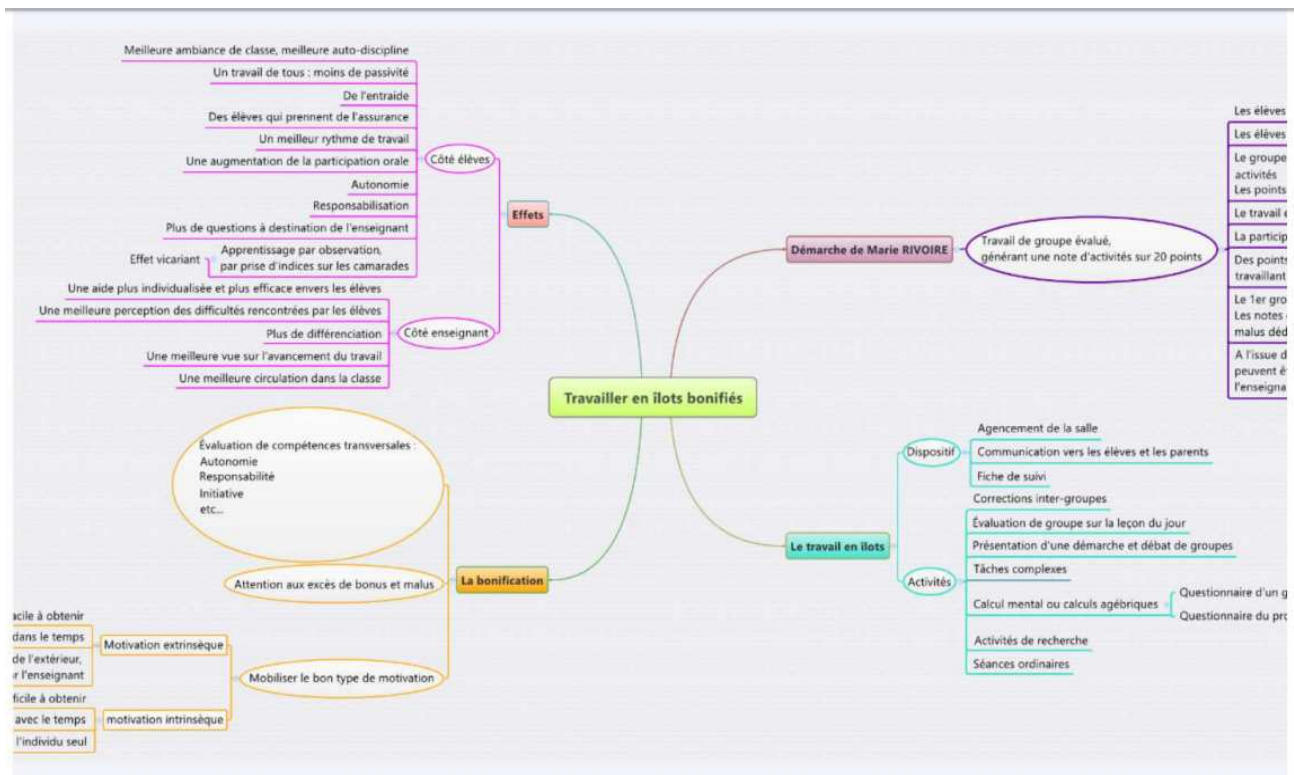
2 expérimentateurs	Expérimentation du système et association à des modèles de comportement
2 modélisateurs	Modélisation du système et résolution de manière numérique



<http://www.cahiers-pedagogiques.com/Travailler-en-ilot> des propos de Marie Rivoire:

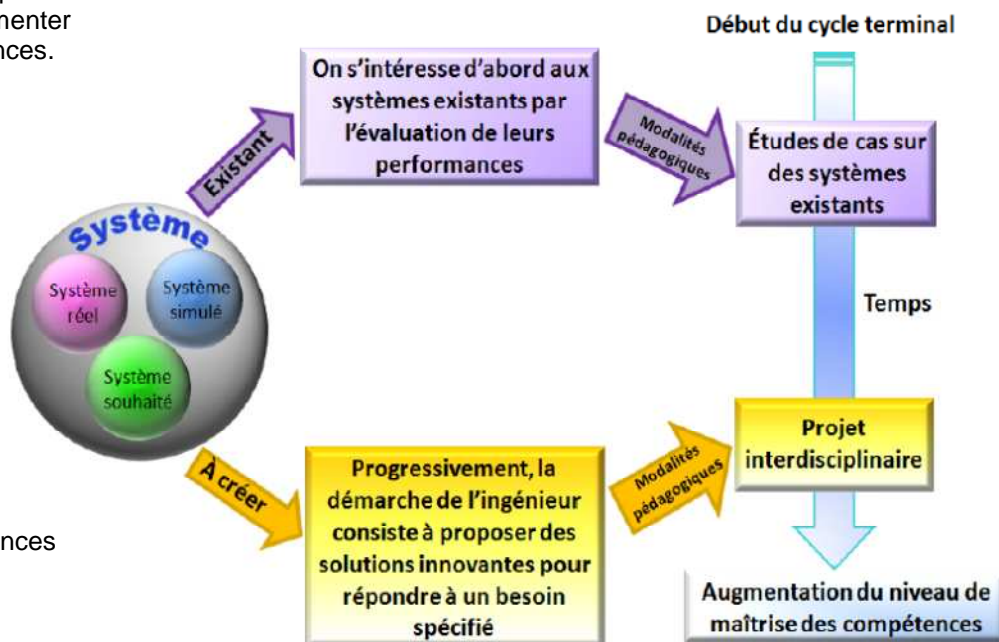
"Le premier objectif du travail de groupe est de rendre les élèves actifs et interactifs, en classe, en sortant de façon volontariste de la pédagogie "impositive" et frontale au cours de laquelle trop souvent seuls quelques élèves suivent et « participent » pendant que le maître fait l'essentiel du travail d'exposition et de « monstration » du savoir..."

<http://www.xmind.net/m/Rvgu/>



La **progression pédagogique** intègre à la fin du cycle terminal une **activité de projet interdisciplinaire**.

Il constitue une modalité pédagogique permettant de consolider ou d'augmenter le niveau de maîtrise des compétences.



Augmentation progressive du niveau de maîtrise des compétences

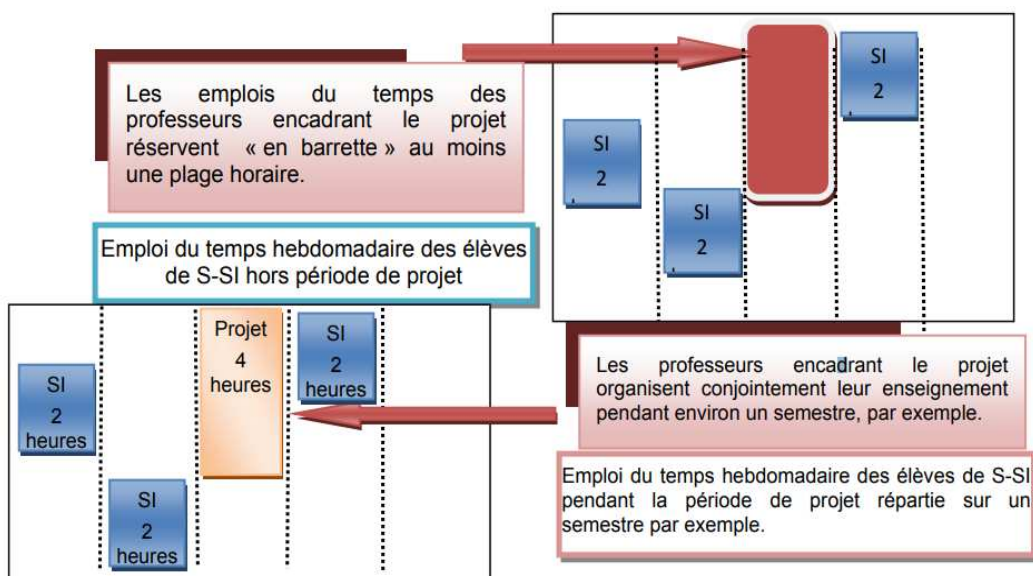
**Extrait** : ["eduscol.education.fr/file/SI/14/7/LyceesGT\\_Ressources\\_SI\\_T\\_serieS\\_182147.pdf"](https://eduscol.education.fr/file/SI/14/7/LyceesGT_Ressources_SI_T_serieS_182147.pdf)



© MENJVA/DGESCO ► [eduscol.education.fr/prog](https://eduscol.education.fr/prog)

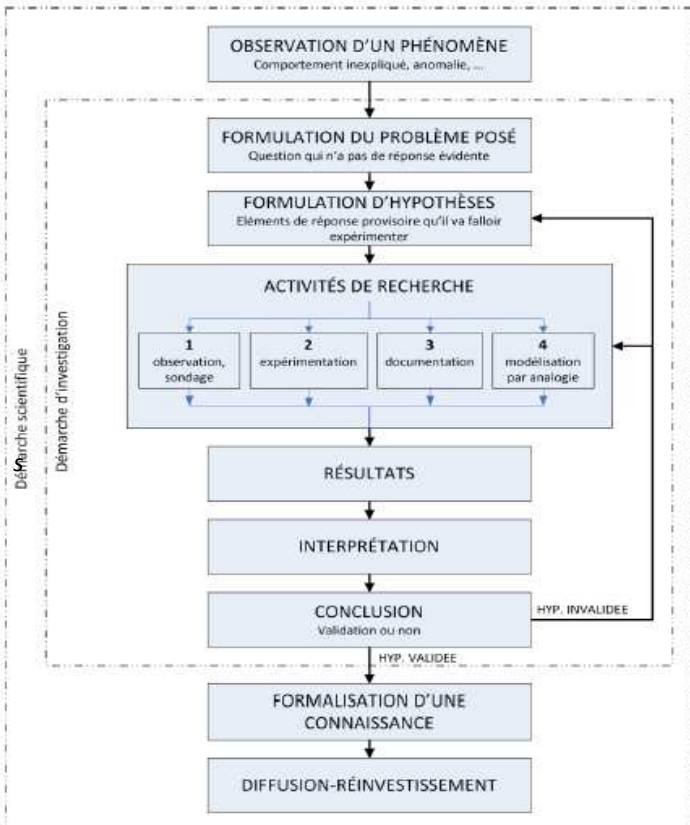
"L'ORGANISATION DU PROJET INTERDISCIPLINAIRE Le projet occupe un volume horaire de soixante dix heures. Les élèves sont encadrés par leurs professeurs : un professeur de sciences de l'ingénieur et un ou plusieurs professeurs des disciplines scientifiques ou encore des disciplines de l'enseignement commun. Les groupes sont constitués de deux à cinq élèves. Chaque groupe conduit son propre projet, ou participe à une partie d'un projet plus large mobilisant plusieurs groupes. L'équipe de professeurs organise librement le calendrier de mise en œuvre du projet interdisciplinaire. Une organisation hebdomadaire répartissant l'activité de projet sur 35 semaines n'est pas recommandée. Il est au contraire préférable de retenir une organisation qui favorise une dynamique de projet et regroupe les activités sur un temps plus court, spécifiquement dédiées au projet, par exemple sur un semestre. Une plage horaire commune peut être proposée aux professeurs encadrant les projets. Cela permet d'organiser des moments de consultation entre les enseignants en dehors de la période de projet, indispensable pour l'élaboration puis le suivi de l'activité."

### Exemple d'organisation horaire possible pour le projet interdisciplinaire :



Les équipes pédagogiques sont autonomes dans l'organisation de l'enseignement de projet. Les professeurs, encadrant le projet, interviennent conjointement.

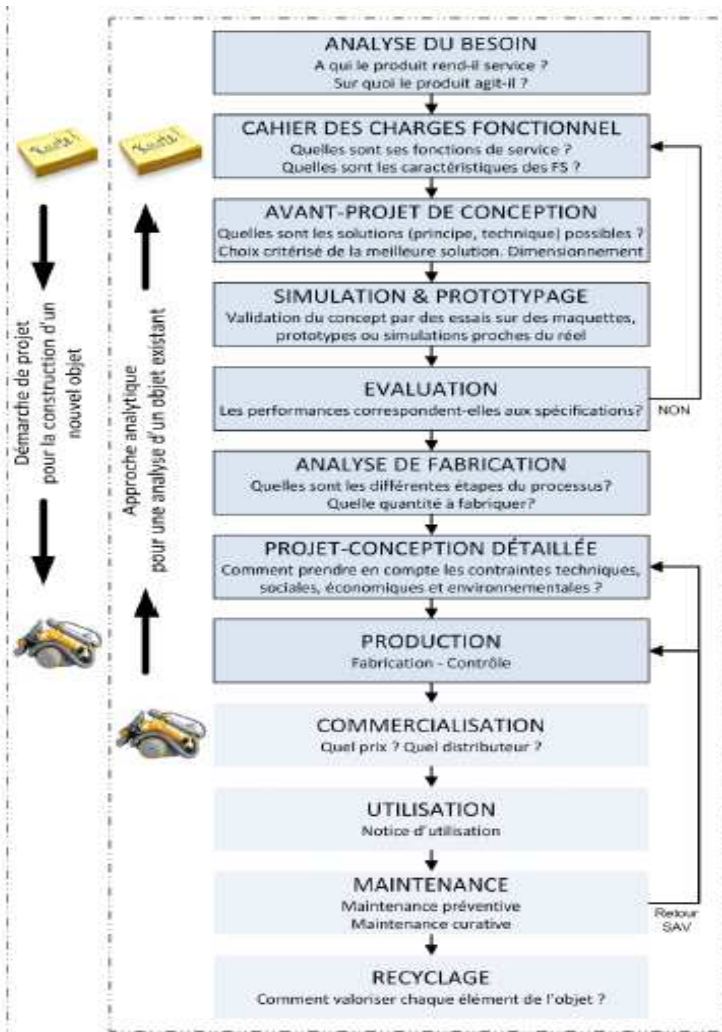
## La démarche d'investigation :



## La Résolution de problèmes techniques :



## La démarche de projet :



**Sans oublier :**  
Les grilles d'évaluation nationales du projet