

Accompagnement de la Réforme des enseignements de spécialités technologiques (STI2D) et scientifiques (SI)

Bac 2021

Formation Didactique et pédagogique

Sciences Industrielles de l'Ingénieur
Sciences et Technologies de l'Industrie et du
Développement Durable



LE NOUVEAU LYCÉE

LE NOUVEAU LYCÉE

- Pour mieux accompagner les élèves dans la conception de leur projet d'orientation
 - Un temps dédié à l'orientation en 2^{de}, en 1^{re} et en terminale
 - Deux professeurs principaux en terminale
 - La suppression des séries dans la voie générale, la rénovation des séries dans la voie technologique, un même diplôme pour tous, avec des enseignements communs, des enseignements de spécialité et la possibilité de choisir des enseignements optionnels
- Pour servir de tremplin vers la réussite dans le supérieur
 - Les lycéens bénéficient d'enseignements communs à tous, qui garantissent l'acquisition des savoirs fondamentaux et favorisent la réussite de chacun.
 - Les lycéens choisissent des enseignements de spécialité pour approfondir leurs connaissances et affiner leur projet dans leurs domaines de prédilection.



LE NOUVEAU LYCÉE

LA SCOLARITÉ AU LYCÉE GÉNÉRAL ET TECHNOLOGIQUE

- En seconde GT : tronc commun + accompagnement personnalisé (AP)
- En **première** : tronc commun + 3 spécialités + AP (+ options)
- En **terminale** : tronc commun + 2 spécialités + AP (+ options)

ENSEIGNEMENTS COMMUNS

français	4h	histoire - géographie	3h	langue vivante A et langue vivante B ¹	5h 30
----------	----	-----------------------	----	---	-------

sciences économiques et sociales	1h 30	mathématiques	4h	physique - chimie	3h
----------------------------------	-------	---------------	----	-------------------	----

sciences de la vie et de la Terre	1h 30	éducation physique et sportive	2h	enseignement moral et civique	18h / an
-----------------------------------	-------	--------------------------------	----	-------------------------------	----------

sciences numériques et technologie	1h 30
------------------------------------	-------

*UN ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL
MAXIMUM AU CHOIX*

arts	3h
au choix parmi arts plastiques, cinéma - audiovisuel, danse, histoire des arts, musique, théâtre	

arts du cirque	6h
----------------	----

écologie - agronomie - territoires - développement durable ²	3h
---	----

éducation physique et sportive	3h
--------------------------------	----

langues et cultures de l'Antiquité : latin ou grec ³	3h
---	----

langue vivante C ¹	3h
-------------------------------	----

*UN ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE
MAXIMUM AU CHOIX*

atelier artistique	72 h / an
--------------------	-----------

biotechnologies	1 h 30
-----------------	--------

création et culture - design	6 h
------------------------------	-----

création et innovation technologiques	1 h 30
---------------------------------------	--------

hippologie et équitation ou autres pratiques sportives ²	3 h
---	-----

management et gestion	1 h 30
-----------------------	--------

pratiques professionnelles ²	3 h
---	-----

pratiques sociales et culturelles ²	3 h
--	-----

santé et social	1 h 30
-----------------	--------

sciences de l'ingénieur	1 h 30
-------------------------	--------

sciences et laboratoire	1 h 30
-------------------------	--------

- Enveloppe de 12 h par semaine et par division
- Accompagnement personnalisé
- Accompagnement au choix de l'orientation (54 h)
- Heures de vie de classe

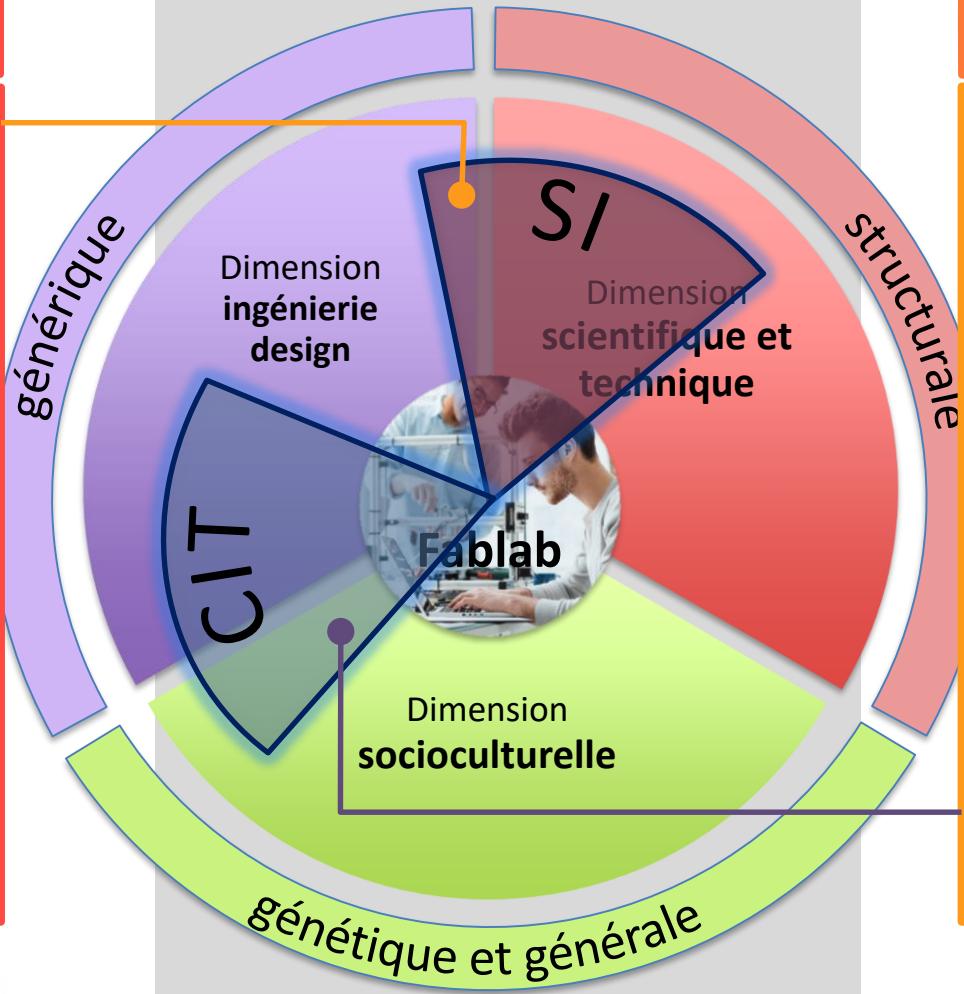


SI

Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche scientifique, expérimenter

- Mettre au point un protocole expérimental (formuler des hypothèses, hiérarchiser, sélectionner, expliciter, contextualiser).
- Manipuler et expérimenter.
- Simuler à partir d'un modèle donné.
- Analyser les résultats obtenus.
- Identifier un principe scientifique en rapport avec le fonctionnement d'un système.
- Matérialiser un support d'expérmentation.

Travailler en équipe



CIT

Mettre en œuvre une démarche de projet et de créativité

- Utiliser une ou des méthodes de créativité.
- Appréhender les méthodologies en design de produit.
- Formuler des propositions et retenir les solutions les plus pertinentes.
- Identifier les contraintes réglementaires, environnementales et économiques liées à un contexte donné.
- Matérialiser une solution innovante.

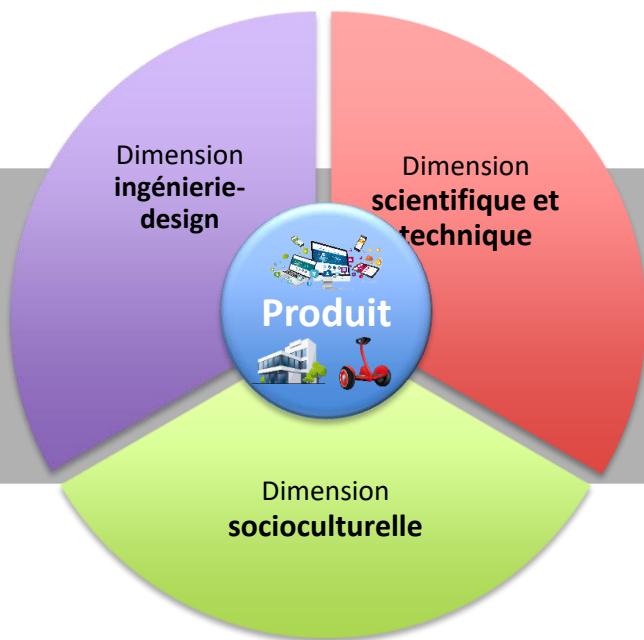


Une continuité assurée, avec une logique STEM renforcée



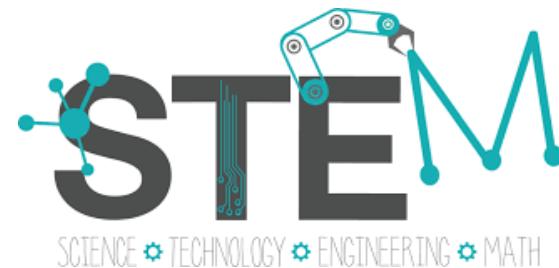
2011

Une approche technologique et scientifique, dans un espace de travail collaboratif, pour préparer à la poursuite d'études, en comprenant et respectant le monde



2019

Prédominance de la démarche d'ingénierie **collaborative** dans une logique pluridisciplinaire STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)



La campagne « Educate to Innovate »

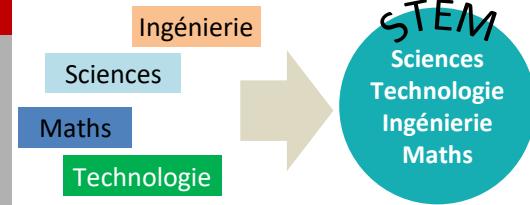
En 2009, l'administration Obama lance la campagne «Educate to Innovate» dans le but d'amener les étudiants américains moyens en sciences et en mathématiques au sommet du peloton sur la scène internationale.



Educate to Innovate

Le programme STEM

STEM intègre les quatre disciplines sciences, technologie, ingénierie et mathématiques dans une approche interdisciplinaire basée sur des applications du monde réel.



Un environnement pédagogique adapté

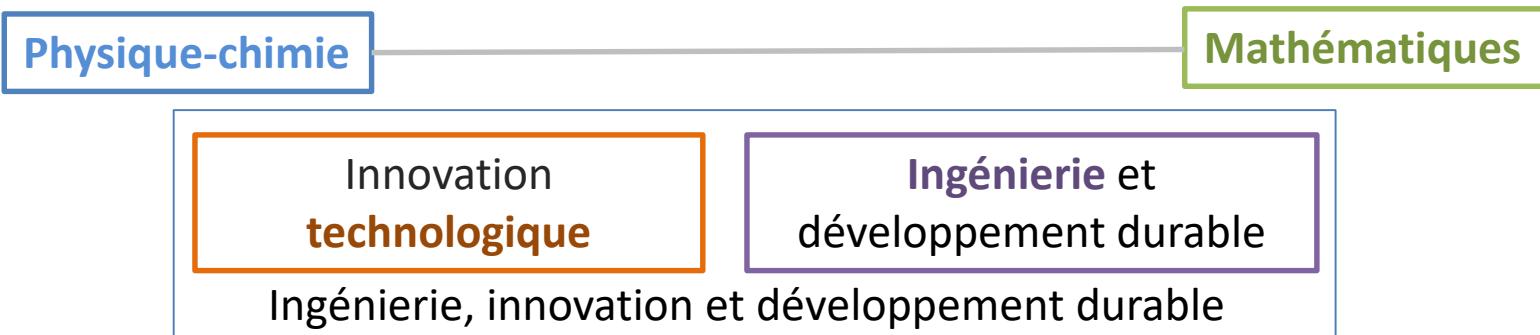
STEM se distingue de l'enseignement traditionnel par un environnement d'apprentissage permettant aux étudiants de comprendre comment la méthode scientifique peut s'appliquer à la vie quotidienne et en se concentrant sur la résolution de problèmes réels.



- Cadre de la réforme

Mathématiques présents dans les enseignements communs (3 h)

STEM (sciences, technology, engineering, and mathematics)



Enseignements de spécialité

3 spécialités Première

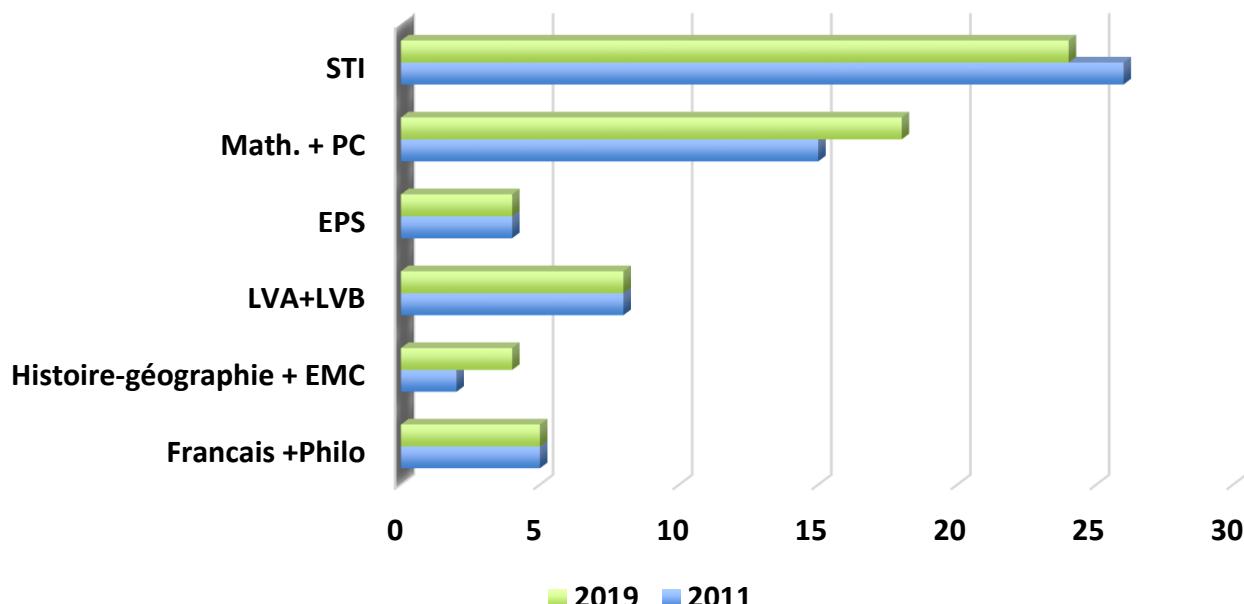
STI2D
Sciences
et technologies
de l'industrie et
du développement
durable

- innovation technologique
- ingénierie et développement durable
- physique chimie et mathématiques

2 spécialités Terminale

- ingénierie, innovation et développement durable avec 1 enseignement spécifique choisi parmi : architecture et construction ; énergies et environnement ; innovation technologique et éco-conception ; systèmes d'information et numérique
- physique chimie et mathématiques

	2011				2019			
	Première (h)	Terminale (h)	Total cycle (h)	Total cycle %	Première (h)	Terminale (h)	Total cycle (h)	Total cycle %
Français +Philosophie	3	2	5	8,3%	3	2	5	7,9%
Histoire-géographie + EMC	2	0	2	3,3%	2	2	4	6,3%
LVA+LVB	4	4	8	13,3%	4	4	8	12,7%
EPS	2	2	4	6,7%	2	2	4	6,3%
Math. + Physique-chimie	7	8	15	25,0%	9	9	18	28,6%
STI	12	14	26	43,3%	12	12	24	38,1%
total	30	30	60	100%	32	31	63	100%





2011	Première 12h		Terminale 14h	
	ETT	Spé	ETT	Spé
	7h	5h	5h	9h
2019	Première 12h		Terminale 12h	
	IT	I2D	2I2D	
	3h	9h		12h



Des fondamentaux réaffirmés

Éducation technologique citoyenne
 Approche pluridisciplinaire STEMScience, Technology, Engineering and Mathematics
 Modalités d'enseignements actives et variées
 Préparation aux poursuites d'études

Ce qui ne change pas

Un enseignement commun et des prolongements dans 4 champs spécifiques

Approche concrète basée sur le triptyque MEI

L'ETLV

Un projet en terminale

Les évolutions

Un enseignement commun dispensé en première avec deux spécialités (IT et I2D) et les prolongements en terminale (2I2D)

Des enseignements spécifiques AC, ITEC, EE et SIN abordés uniquement en terminale

Une démarche d'ingénierie prédominante

Un enseignement par projets bien identifié dès la première en IT, en continuité avec les options SI et CIT de seconde

Les horaires, les modalités d'examens et des coefficients rééquilibrés

Projet pluri technologique et collaboratif

Notion élargie du produit

Le terme produit est générique et signifie à la fois...



Ouvrage du domaine de la construction



Système technique

Produit

Application informatique



Objet manufacturé

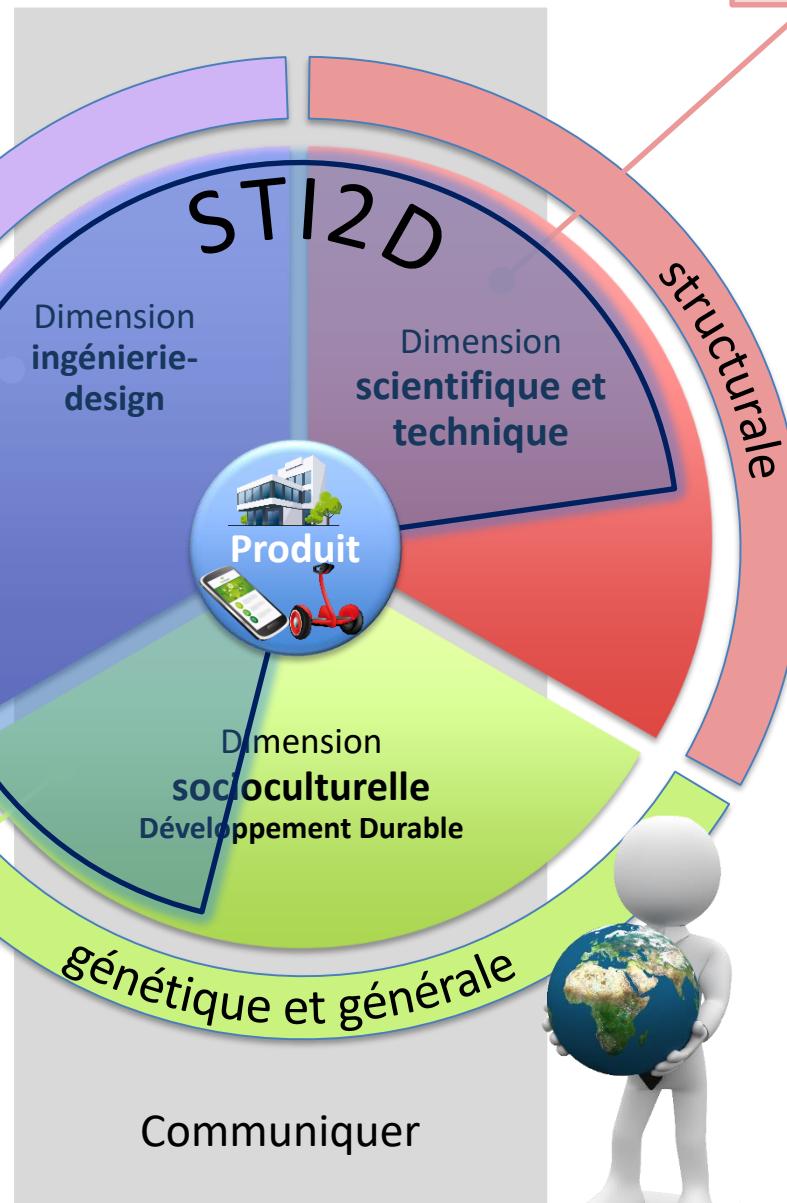


Représenter, analyser, modéliser puis simuler les produits existants, comprendre et justifier les solutions constructives

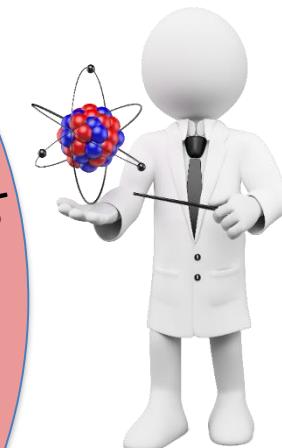
Imaginer, créer, concevoir, réaliser, les produits de demain



générique



Replacer et interroger des produits dans leur environnement socioculturel



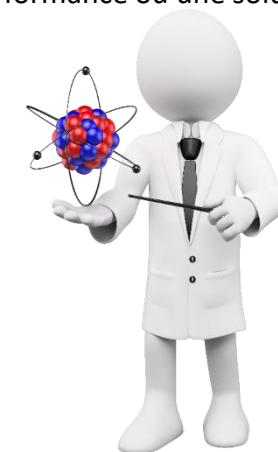
Des objectifs ancrés sur une réalité technologique

Représenter, analyser, modéliser puis simuler les produits existants, comprendre et justifier les solutions constructives

Obj2 - Identifier les éléments influents du développement d'un produit

Obj3 - Analyser l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un produit

Obj6 - Préparer une simulation et exploiter les résultats pour prédire un fonctionnement, valider une performance ou une solution



Imaginer, créer, concevoir, réaliser, les produits de demain

Obj5 – Imaginer une solution, répondre à un besoin

Obj7 – Expérimenter et réaliser des prototypes ou des maquettes



générique

Dimension
ingénierie-
design

Dimension
scientifique et
technique

Dimension
socioculturelle
Développement Durable

génétique et générale

Communiquer

Replacer et interroger des produits et des pratiques dans leur environnement socioculturel et professionnel

Obj1 - Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonné du point de vue DD.





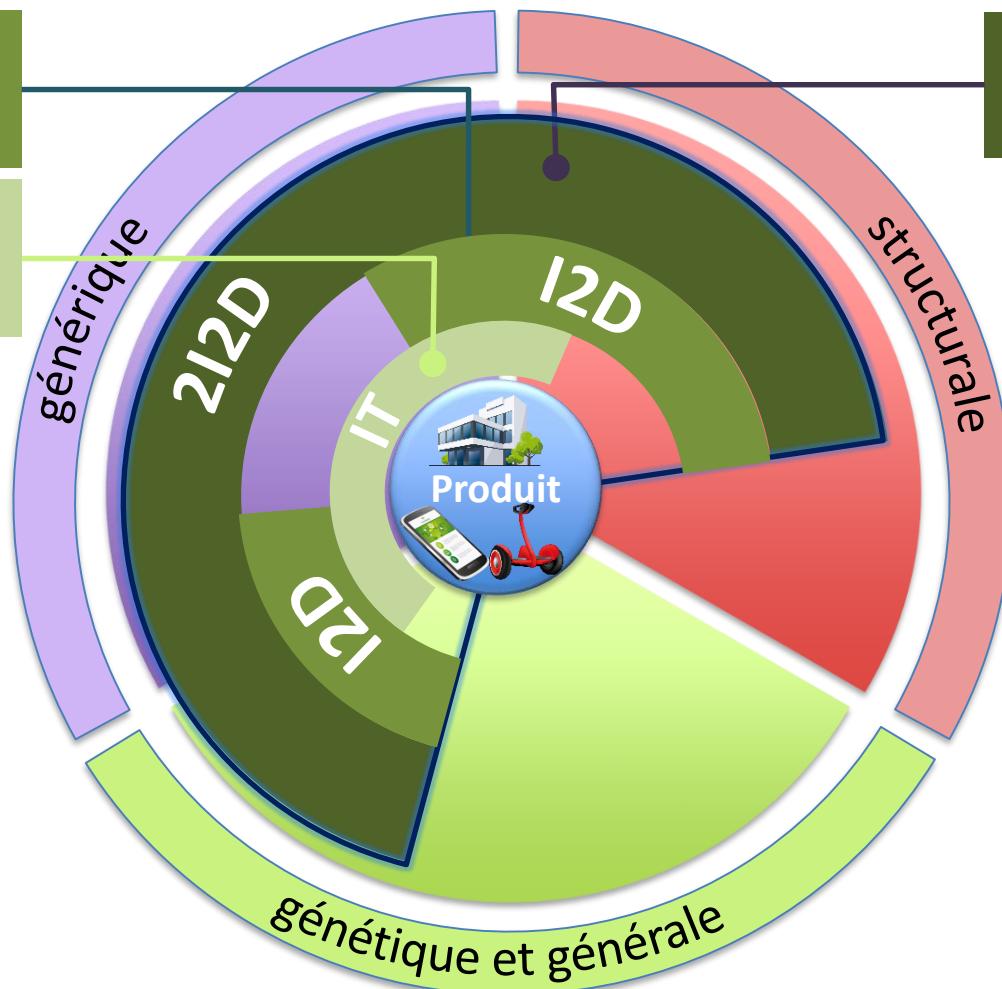
Première

Ingénierie et
Développement
Durable (I2D) – 9h

Innovation
Technologique (IT) - 3h

Terminale

Ingénierie, Innovation
et Développement
Durable (2I2D) – 12h

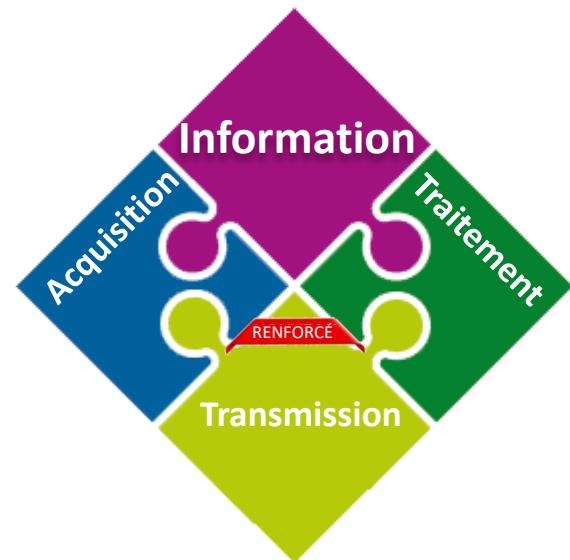
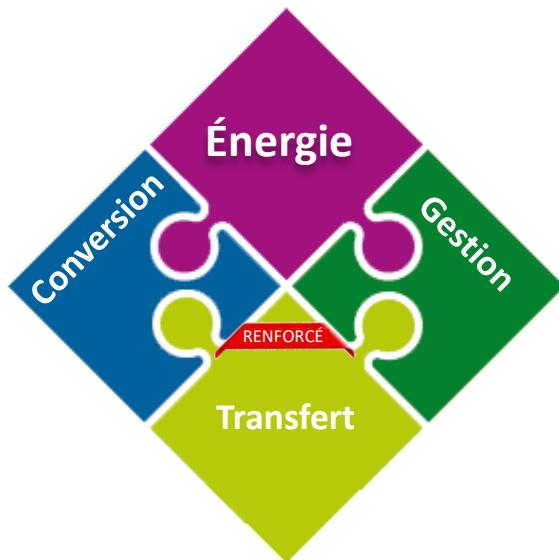
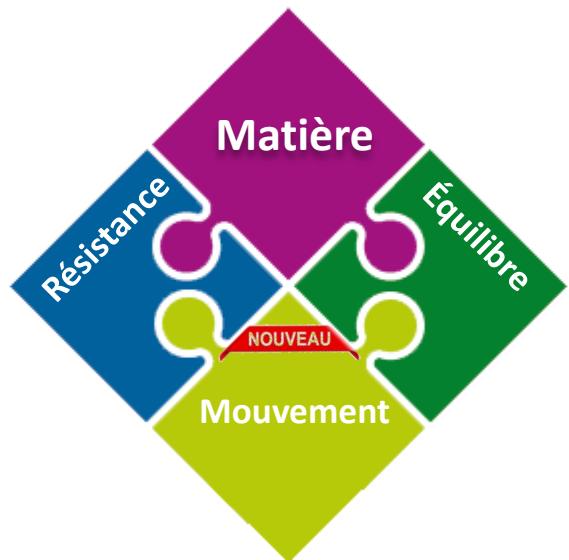




STI2D	Relations objectifs / spécialités	Première	Terminale	
 Ingénierie -design Scientifique et technique socioculturelle	Objectifs de formation <ul style="list-style-type: none"> O1 - Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonnable du point de vue développement durable O2 - Identifier les éléments influents du développement d'un produit O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit O4 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère O5 – Imaginer une solution, répondre à un besoin O6 – Préparer une simulation et exploiter les résultats pour prédire un fonctionnement, valider une performance ou une solution O7 – Expérimenter et réaliser des prototypes ou des maquettes 	IT	I2D	2I2D
	O1 - Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonnable du point de vue développement durable			
	O2 - Identifier les éléments influents du développement d'un produit			
	O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit			
	O4 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère			
	O5 – Imaginer une solution, répondre à un besoin			
	O6 – Préparer une simulation et exploiter les résultats pour prédire un fonctionnement, valider une performance ou une solution			
	O7 – Expérimenter et réaliser des prototypes ou des maquettes			



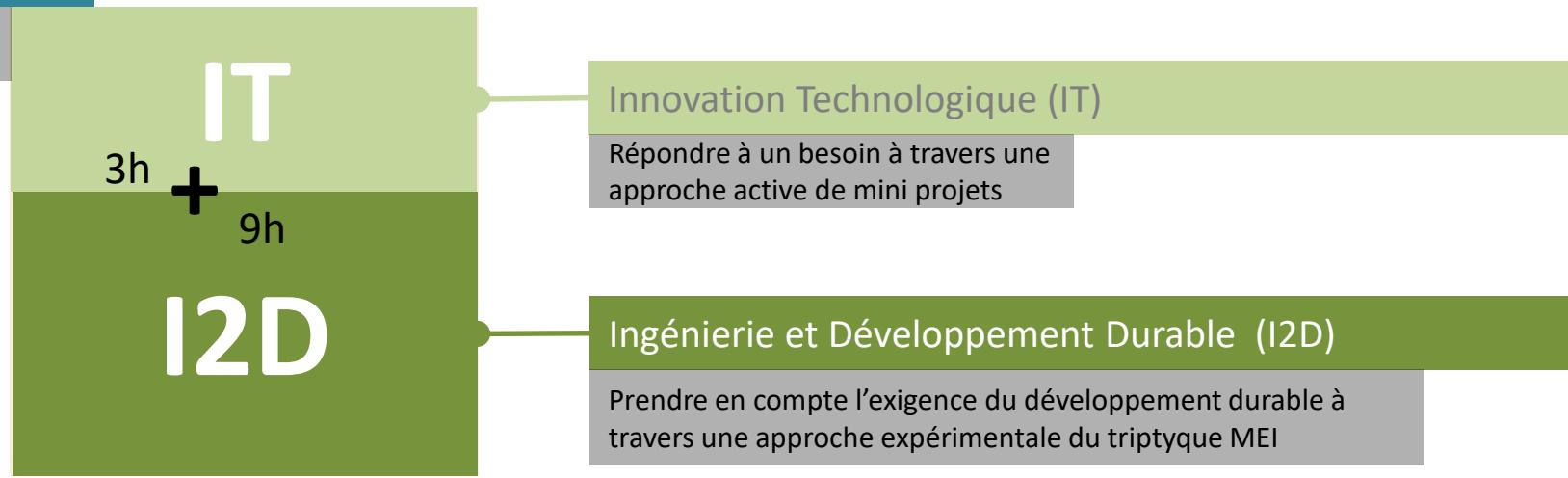
Les concepts clés relatifs aux domaines de la matière, de l'énergie et de l'information qui constituent la base de la formation technologique en STI2D





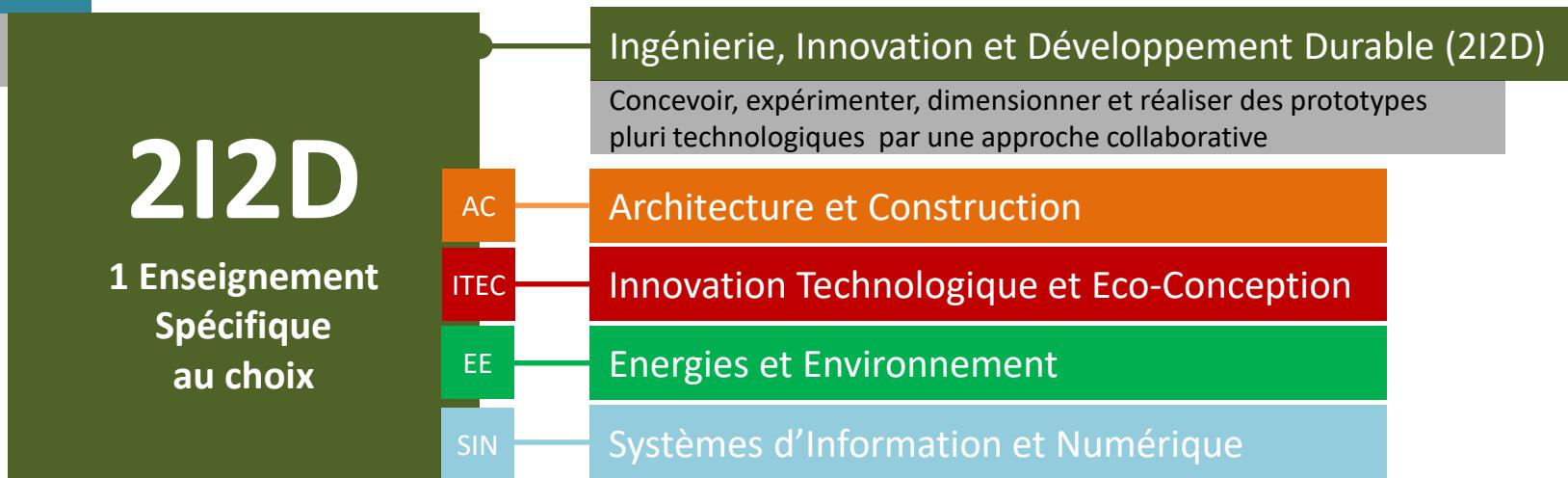
Première

STI2D



Terminale

STI2D

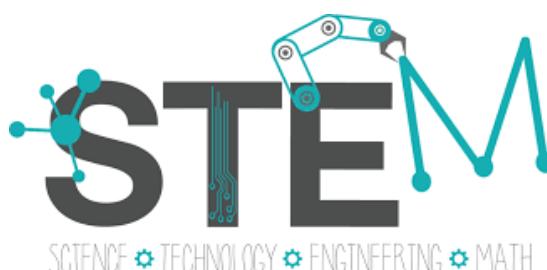
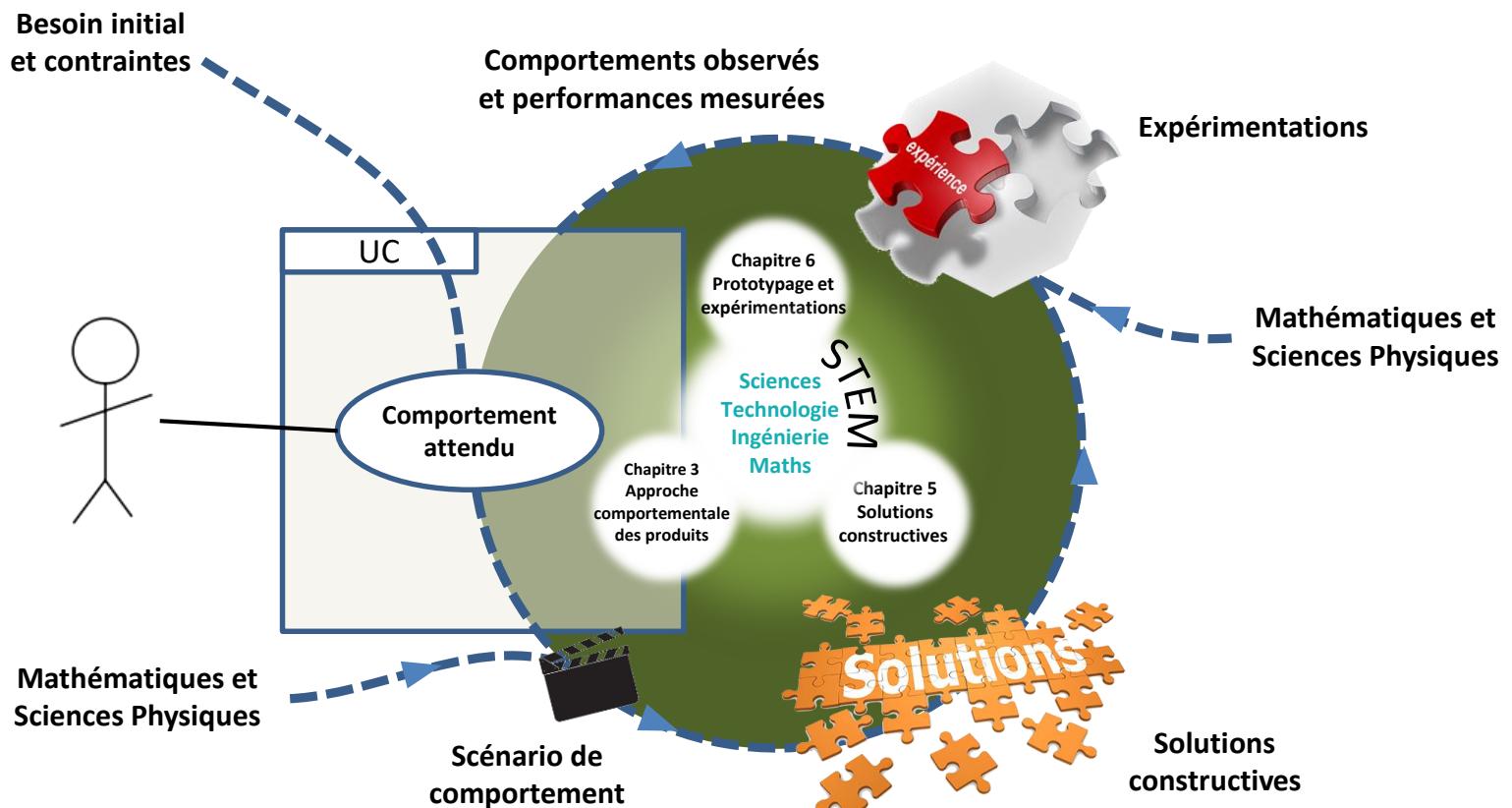




Une écriture des connaissances
répartie en 6 chapitres

Connaissances

1. Principes de conception des produits et développement durable
2. Approche fonctionnelle et structurelle des produits
Approche des flux MEI, chaîne de puissance, application logicielle
3. Approche comportementale des produits
Paramétrage et traitement des résultats, concept de mouvement
4. Eco-conception des produits
Accentuation de la représentation numérique (BIM, jumeaux numériques...), réseaux intelligents
5. Solutions constructives
Études approfondies en terminale par enseignement spécifique et allègement en enseignement commun
6. Prototypage et expérimentations





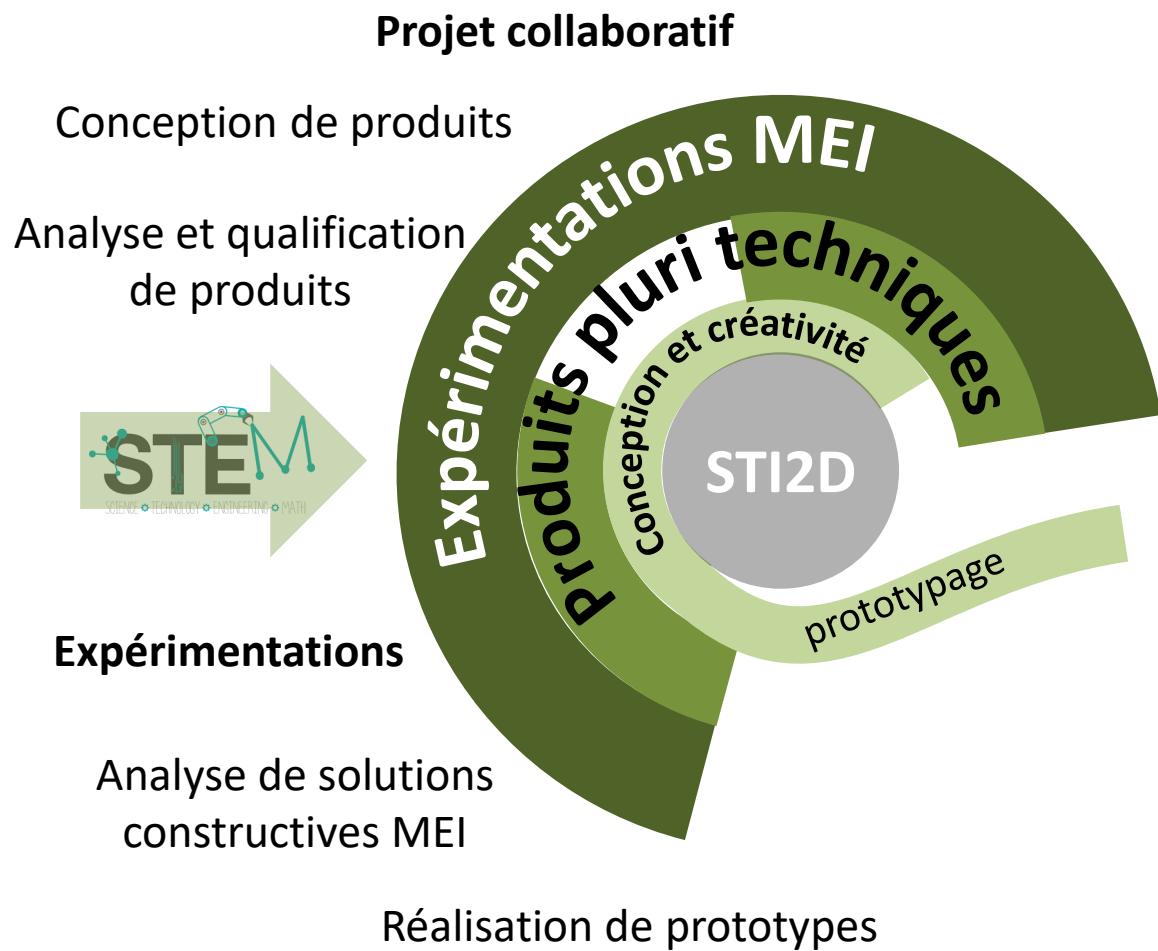
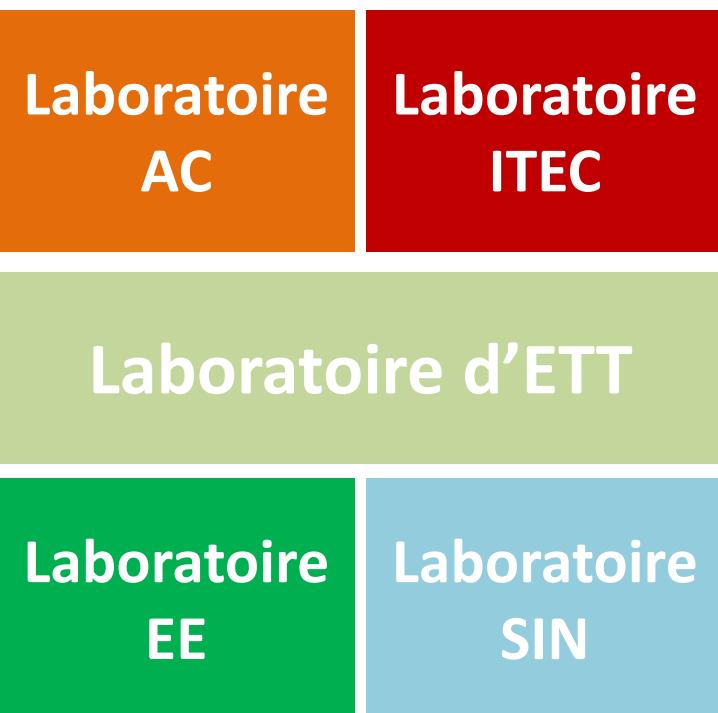
Une répartition dans chacune des spécialités, une écriture globalisé organisée en 7 objectifs, reliés aux dimensions de la technologie.

		Compétence non abordée dans la spécialité	Compétence abordée dans la spécialité	Compétence abordée et devra être évaluée dans la spécialité	Relations entre les compétences et les connaissances associées	
Objectifs		Compétences	Spécialités	Connaissances		
Objectifs de formation		Compétences développées	IT	I2D	2I2D	Connaissances
Dimension d'ingénierie design	O7 – Expérimenter et réaliser des prototypes ou des maquettes	C07.1 Réaliser et valider un prototype ou une maquette obtenu en réponse à tout ou partie du cahier des charges initial. C07.2 Mettre en œuvre un scénario de validation devant intégrer un protocole d'essais, de mesures et/ou d'observations sur le prototype ou la maquette, interpréter les résultats et qualifier le produit C07.2 Expérimenter	XX	X	XX	1-2 / 6
		Sur des ouvrages ou des maquettes physiques simplifiées et instrumentées pour étudier l'usage ou le comportement d'un ouvrage réel ou celui d'éléments constitutifs et valider des choix techniques			XX	1-2 / 2-1 / 6-(2-3)
		Des procédés de stockage, de production, de transformation, de récupération d'énergie pour aider à la conception d'une chaîne de puissance			AC1	3-2 / 5-1 / 6-(2, 3)
		Tout ou partie d'une chaîne de puissance associée à son système de gestion dans l'objectif d'en relever les performances énergétiques et d'en optimiser le fonctionnement			EE1	2-1 / 3-3 / 5-2 / 6-(2, 3)
		Des procédés de réalisation pour caractériser les paramètres de transformation de la matière et leurs conséquences sur la définition et l'obtention de pièces			EE2	2-(1, 3) / 3-3 / 5-(2, 3) / 6-(2, 3)
		Mesurer des performances d'un constituant ou d'un sous-ensemble d'un produit			ITEC1	6-(1, 2)
		Des moyens matériels d'acquisition, de traitement, de stockage et de restitution de l'information pour aider à la conception d'une chaîne d'information			ITEC2	3-(2, 3) / 6-(2, 3)
		Des architectures matérielles et logicielles en réponse à une problématique posée			SIN1	3-4 / 5-3 / 6-(1, 2)
					SIN2	3-4 / 6



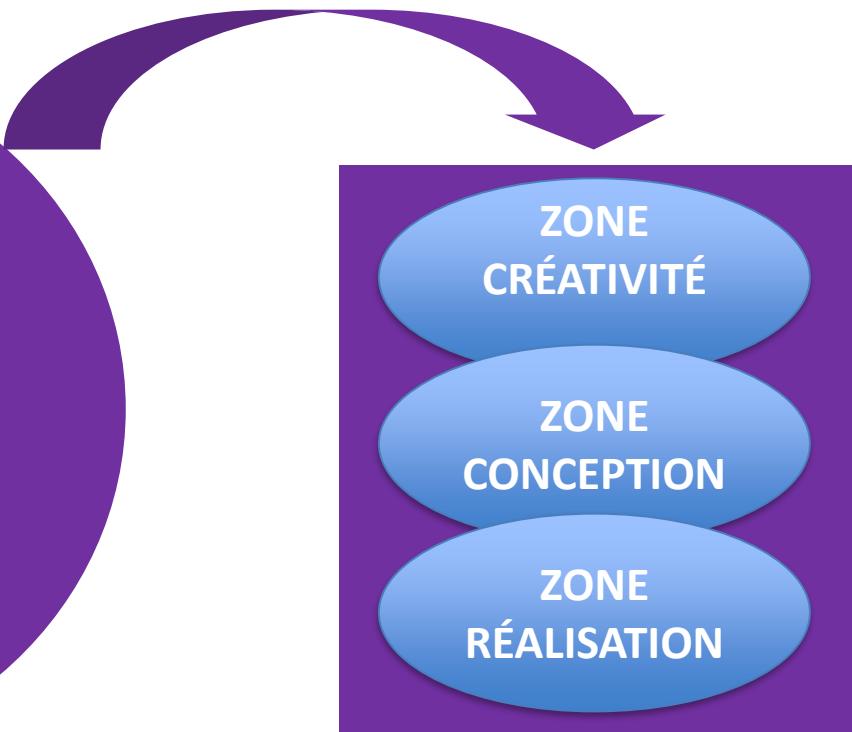
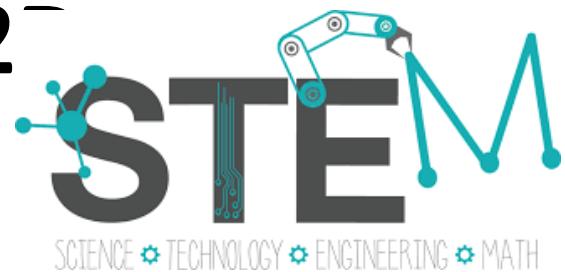
Une écriture globalisée en 6 chapitres, avec des connaissances réparties dans les spécialités.

Spécialités							
	Liens avec les chapitres PC - Math	Affectations des connaissances associées					
1.1.1. Communication technique	Liens sciences	IT	I2D	AC	ITEC	EE SIN	Commentaires
■ Cartes mentales, représentations numériques, diagrammes SysML pertinents, prototype et maquette, croquis et schémas non normalisés, organigrammes.		2			3		Il s'agit de savoir choisir et utiliser un outil de communication technique en fonction du contenu à transmettre et de l'interlocuteur auquel on s'adresse.
1.1.1. Typologie des chaines de puissance	Liens sciences	IT	I2D	AC	ITEC	EE SIN	Commentaires
■ Notion de chaîne de puissance. ■ Principales fonctions relatives à la chaîne de puissance : – captation d'énergie ; – stockage, transport, distribution ; – conversion, transformation ; – modulation, adaptation, transmission. ■ Caractérisation des fonctions. ■ Représentation graphique d'une chaîne de puissance.	Énergie interne L'énergie électrique. Énergie mécanique.		2		3	3	<p>On entend ici par « chaîne de puissance » l'ensemble des fonctions dédiées spécifiquement aux énergies de toutes natures.</p> <p>La représentation graphique d'une chaîne de puissance est réalisée par des schémas blocs.</p> <p>On se limite à la caractérisation externe des fonctions.</p> <p>On insiste sur les organisations très variées dans lesquelles ces fonctions peuvent s'organiser ou s'enchaîner, notamment dans le cas où on utilise une représentation simplifiée de chaîne de puissance.</p>
1.1.1. Transmission de l'information	Liens sciences	IT	I2D	AC	ITEC	EE SIN	Commentaires
■ Typologie des transmissions.	Les ondes électromagnétiques		2			3	<p>Connections point à point (filaire, sans fil).</p> <p>Typologie des réseaux (étoile, anneau à jeton,...)</p>
Connaissance abordée en I2D et prolongée pour un seul ES en 2I2D							



Un espace central et emblématique de la rénovation STI2

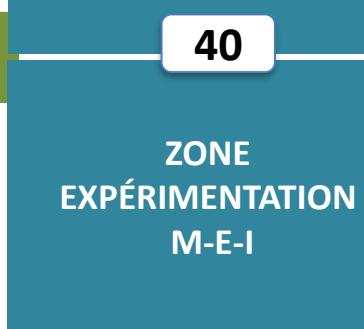
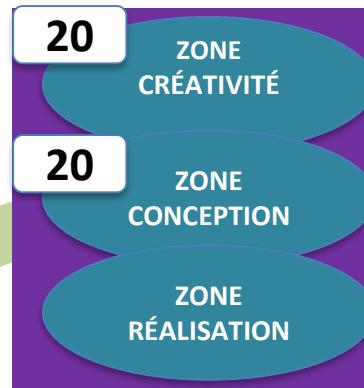
Un espace central autour duquel les activités pédagogiques doivent graviter





Conception des lieux de formation

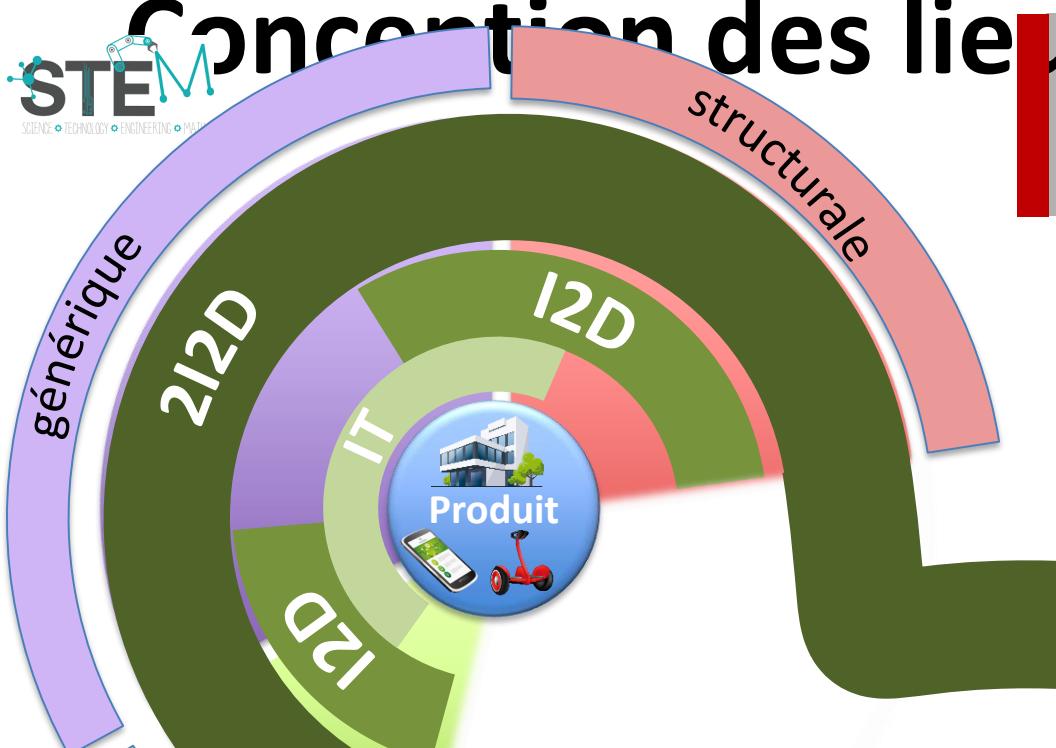
Les concepts clés et les éléments indispensables à retenir pour concevoir et dimensionner les lieux de formation



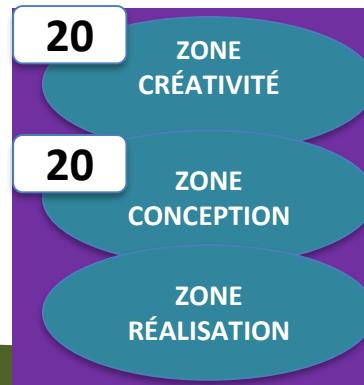


Conception des lieux de formation

Les concepts clés et les éléments indispensables à retenir pour concevoir et dimensionner les lieux de formation



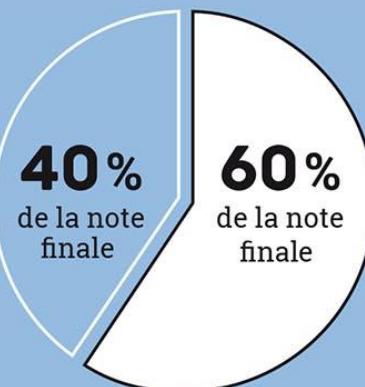
T STI2D





LE NOUVEAU LYCÉE

LES ÉPREUVES DU BACCALAURÉAT

CONTRÔLE
CONTINUÉPREUVES
FINALES

- 10 % de la note finale :**
bulletins scolaires
de première et de terminale
- 30 % de la note finale :**
épreuves communes
2 séries en première
1 série en terminale

- 1 épreuve anticipée**
en première
Français écrit et oral
- 4 épreuves finales**
en terminale
Enseignements de spécialité (2)
Philosophie
Oral final



ÉPREUVES FINALES

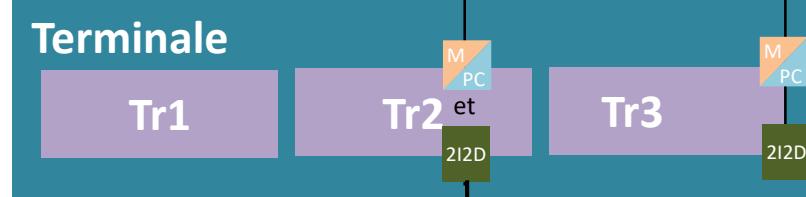
60 %

Épreuves anticipées
Français (5) Ecrite - 4 heures
Français (5) Orale - 20 minutes

Épreuves de spécialités
Physique-Chimie et
Mathématiques (16) Ecrite - 4h
2I2D (16) Ecrite - 4h

Épreuves finales

Philosophie (4) Ecrite - 4 heures
Grand Oral (14) Orale - 20 minutes



CONTRÔLE CONTINU

30 %

10 %

Enseignements communs

E3C
IT
I2D
M PC
Socle
Français / Philosophie
EMC
Histoire-géographie
Langue vivante A
Langue vivante B
Mathématiques
Education physique et sportive

E3C
IT
I2D
Histoire-géographie
Langue vivante A
Langue vivante B
Mathématiques
Education physique et sportive

Épreuves communes de contrôle continu
Notes sur le bulletin scolaire

Épreuve écrite de 2I2D

Un problème sur un produit pluritechnique
Un exercice par enseignement spécifique

EE	AC
SIN	ITEC

3 h

1 h

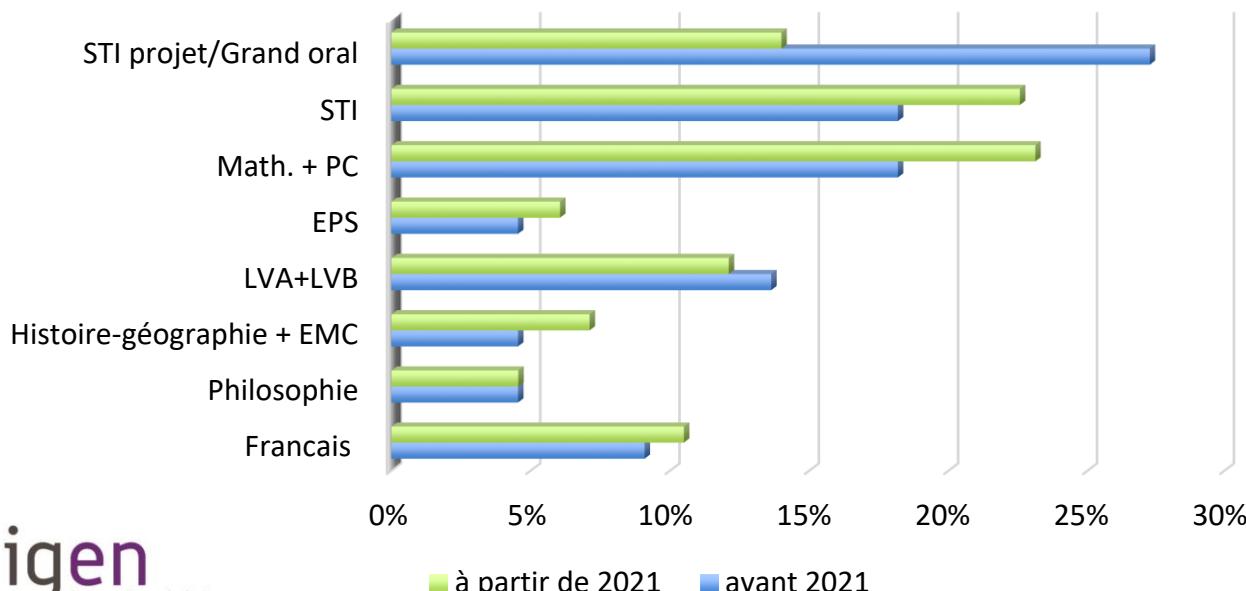
Épreuve orale de IT

Présentation du projet de 36 heures

10 min + 10 min

Comparaison 2011/2021

	avant 2011		à partir de 2021
	coef	%	%
Français	4	9,1%	10,5%
Philosophie	2	4,5%	4,6%
Histoire-géographie + EMC	2	4,5%	7,1%
LVA+LVB	6	13,6%	12,1%
EPS	2	4,5%	6,1%
Math. + PC	8	18,2%	23,1%
STI	8	18,2%	22,6%
STI projet/Grand oral	12	27,3%	14,0%
	44	100%	100%



Quelques chiffres

Filière S nombre d'élèves		
	SVT	SI
1er	176 877	23 555
Ter	178 224	23 013
Environ 25 000 candidats au Bac S option SI		
Taux de réussite de l'ordre de 90 %		
14,4% de filles		

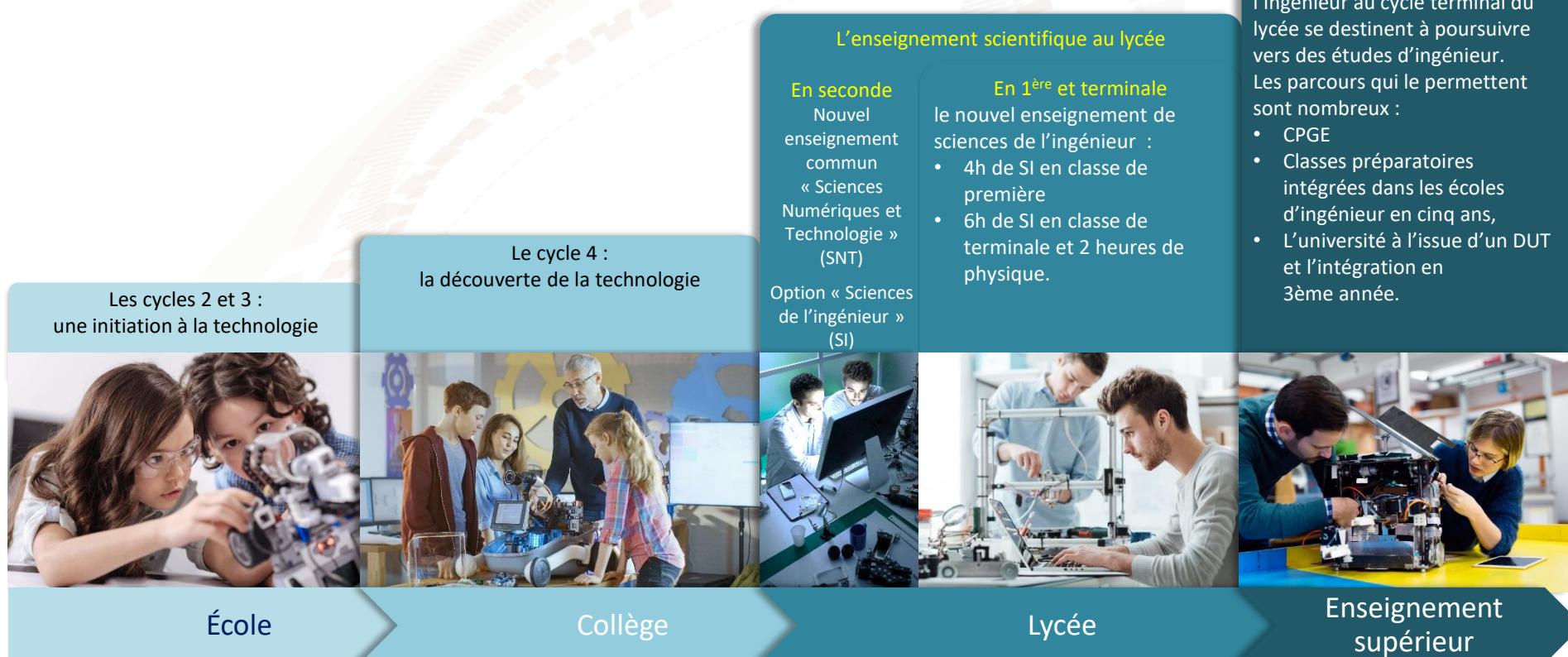
source DEEP RERS 2017

L'écriture de ce projet de programme des Sciences de l'ingénieur pour le cycle terminal du lycée général intègre les contraintes suivantes:

1. Prendre en compte l'évolution du volume horaire (15 heures actuellement, 10 heures pour le nouveau cycle).
2. Positionner le programme en cohérence avec les contenus scientifiques de physique et de mathématiques, dans un continuum d'enseignement du collège et de la seconde vers les études supérieures.
3. Intégrer dans les sciences de l'ingénieur les fortes évolutions générées par le développement des sciences et technologies du numérique.
4. Affirmer la démarche scientifique de l'enseignement de sciences de l'ingénieur dans la voie générale du lycée.
5. Inscrire dans les enseignements un projet scientifique interdisciplinaire, support possible du grand oral terminal.

Les sciences de l'ingénieur dans un continuum de formation de l'école à l'enseignement supérieur

2. Positionner le programme en cohérence avec les contenus scientifiques de physique et de mathématiques, dans un continuum d'enseignement du collège et de la seconde vers les études supérieures.



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE ET
DE LA JEUNESSE

igen

Inspection générale
de l'Éducation nationale

Les sciences de l'ingénieur s'inscrivent dans un continuum de formation de l'école à l'enseignement supérieur: les compétences s'appuient sur les acquisitions des cycles précédents et préparent celles attendues pour l'enseignement supérieur.

Compétences

Innover

Analyser

Modéliser
& Résoudre

Expérimenter
&
Simuler

Communiquer

Objectifs de formation

- Créer des produits innovants
- Analyser les produits existants pour appréhender leur complexité.
- **Modéliser les produits pour prévoir leurs performances**
- Valider les performances d'un produit par les expérimentations et les simulations numériques
- S'informer, choisir, produire de l'information pour communiquer au sein d'une équipe ou avec des intervenants extérieurs



Le programme : organisation des grilles

La présentation du programme est la suivante :

Présentation de la compétence

Attendus de fin de cycle

Tableau des compétences développées et des connaissances associées

■ Analyser les produits existants pour appréhender leur complexité

La société attend des ingénieurs qu'ils lui proposent des solutions nouvelles pour répondre aux besoins émergents. La capacité à proposer des solutions innovantes repose en partie sur une analyse des solutions existantes et des enjeux sociaux associés. Ainsi les ingénieurs sont capables de mener une analyse structurée des produits et d'utiliser une base de connaissances scientifiques et technologiques.

À partir des prérequis installés au collège et des enseignements scientifiques du tronc commun de la classe de seconde, le cycle terminal approfondit de façon qualitative l'analyse des produits d'une complexité croissante et quantifie les performances attendues. Le cycle terminal permet de constituer une large base de connaissances scientifiques et technologiques.

Ainsi, à l'issue du cycle terminal, les élèves sont évalués sur leurs compétences à analyser :

- l'organisation fonctionnelle et matérielle d'un produit ;
- les échanges d'énergie, les transmissions de puissance, les échanges et le traitement des informations ;
- les écarts entre les performances attendues, simulées ou mesurées.

ANALYSER		
Compétences développées	Connaissances associées	Classe
Analysier le besoin, l'organisation matérielle et fonctionnelle d'un produit par une démarche d'Ingénierie système	Outils d'ingénierie-système : diagrammes fonctionnels, définition des exigences et des critères associés, cas d'utilisations, analyse structurelle	1 ^e
Caractériser la puissance et l'énergie nécessaire au fonctionnement d'un produit ou un système Repérer les échanges d'énergie sur un diagramme structurel	Grandeur physiques (mécanique, électrique, thermique...) mobilisées par le fonctionnement d'un produit Grandeur d'effort et de flux liées à la nature des procédés Rendements et pertes	1 ^e
Analysier la réversibilité d'un élément de la chaîne de puissance	Sens des transmissions de puissance Stockage de l'énergie	T ^{se}

Niveau d'enseignement en classe de première ou de terminale

obtenues par simulation
Traitement des données : tableaux, graphiques, valeurs moyennes, écarts types, incertitude de mesure

Choix pertinent d'un ou plusieurs critères de comparaison

Rechercher et proposer des causes aux écarts de performances constatés

Analyse des écarts de performances

T^{se}

Valider les modèles établis pour décrire le comportement d'un objet

Contexte

L'outil d'ingénierie système actuellement proposé est le SysML. L'enseignement des outils de descriptions de type SysML n'est pas une finalité et doit se limiter aux bases strictement nécessaires.

Les supports d'étude seront pluri-technologiques et multi-physiques, ils pourront aussi être une structure, une enveloppe ou un ouvrage.

La puissance instantanée sera caractérisée par le produit d'une grandeur d'effort (force, couple, pression, tension, etc.) par une grandeur de flux (vitesse, vitesse angulaire, débit, intensité du courant, etc.).

L'intelligence artificielle est présentée par une approche simplifiée (*machine learning*, moteur d'inférence), du type relation entre les entrées et sorties. Celle-ci est purement applicative sans entrer dans les détails des outils mathématiques. Elle est abordée sous la forme d'activités irriguées de simulation.

Les flux d'information liés aux échanges entre un produit et son environnement numérique seront caractérisés en termes de quantité de données et de vitesse de transmission. Les objets communicants connectés et l'Internet des objets sont propices à ce type d'étude.

Le langage informatique actuellement proposé est Python. De façon complémentaire, d'autres langages peuvent être mobilisés.

L'analyse des modulations et démodulations numériques est abordée de façon qualitative. Elle est basée sur les résultats issus de simulations multi-physiques.

Éléments contextuels

Des thématiques pour contextualiser l'enseignement

Trois grandes thématiques sont proposées pour contextualiser l'enseignement

Les territoires et les produits intelligents, la mobilité des personnes et des biens :

- les structures et les enveloppes ;
- les réseaux de communication et d'énergie ;
- les objets connectés, l'internet des objets ;
- les mobilités des personnes et des biens.



L'Humain assisté, réparé, augmenté :

- les produits d'assistance pour la santé et la sécurité ;
- l'aide et la compensation du handicap ;
- l'augmentation des performances du corps humain.

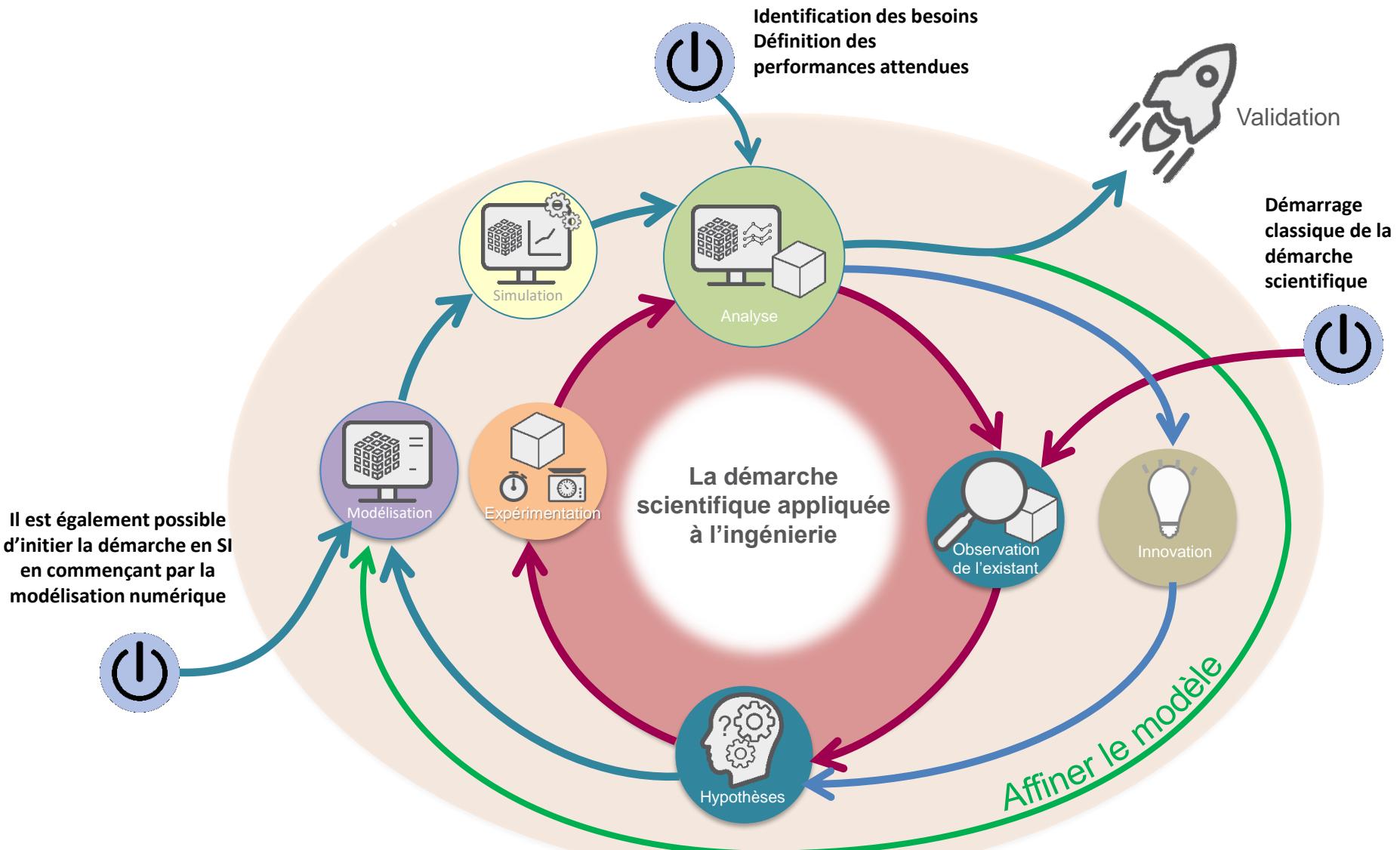


L'Éco-Design et le prototypage de produits innovants :

- l'ingénierie design de produits innovants ;
- le prototypage d'une solution imaginée en réalité matérielle ou virtuelle ;
- les applications numériques nomades.



La démarche en sciences de l'ingénieurs intègre la démarche scientifique



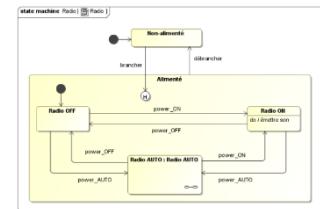
Le programme : ses principales évolutions

Quelques points clés de l'évolution du programme

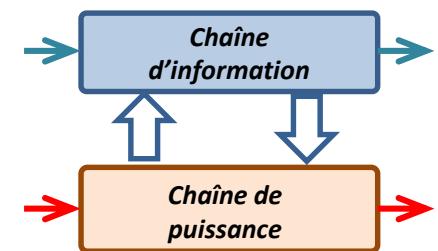
Les approches d'analyse SADT sont remplacées par un outil d'ingénierie système plus généraliste et compatible avec un environnement numérique SysML (Système Modeling Langage).



Les outils de description des systèmes à évènements discrets évoluent vers les graphes d'états, compatibles avec un environnement numérique.

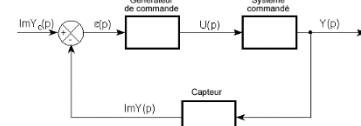


La chaîne d'énergie est complété par la une chaîne de puissance présentée à partir de la notion de grandeurs de flux et d'effort.



L'étude des systèmes asservis est renforcée.

La modélisation des matériaux est très allégée.



L'approche mécatronique évolue en intégrant les structures et ouvrages.

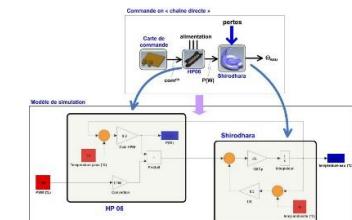
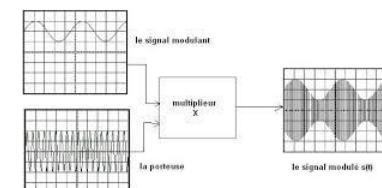
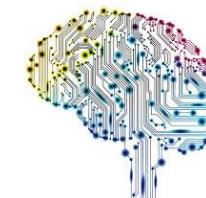


Le programme : ses principales évolutions

Quelques points clés de l'évolution du programme

Les contenus sur les systèmes numériques sont renforcés avec de nouvelles notions sur :

- *les réseaux de communication;*
- *un langage de programmation (langage python) ;*
- *l'internet des objets ;*
- *des éléments liés à l'Intelligence artificielle ;*
- *les notions sur la modulation et la démodulation des signaux.*
- *La modélisation des systèmes est renforcée par l'approche multiphysique*



Le programme : ses principales évolutions

Quelques points clés de l'évolution du programme

Une nouvelle compétence apparaît, la compétence « Innover ».

Elle introduit des éléments d'histoire liés aux innovations et mobilise des méthodes de créativité :

- *méthodes agiles ;*
- *cartes heuristiques ;*
- *brainstorming , analogies, de détournement d'usage ;*
- *scénarios d'usage et expériences utilisateurs.*

Le programme : proposition de mise en œuvre sur les 2 ans

Quelques points clés de l'évolution du programme

Des allégements apparaissent sur le programme existant

A - Analyse	
A1. Analyse de l'élève	
- Définir des besoins	
- Identifier les connaissances des élèves	
- Identifier les compétences	
A2. Analyse de l'enseignant	
- Identifier et comprendre les fonctions, les responsabilités qui réalisent les fonctions de services et répondent aux connaissances	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour assurer ces fonctions et leurs connaissances	
- Identifier les matériaux, les connaissances et leurs propriétés en relation avec ces fonctions et leur connaissance	
A3. Analyse de la situation	
- Identifier et comprendre les fonctions, les responsabilités qui réalisent les fonctions de services et répondent aux connaissances	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour assurer ces fonctions et leurs connaissances	
- Identifier les matériaux, les connaissances et leurs propriétés en relation avec ces fonctions et leur connaissance	
B - Modélisation	
B1. Modéliser	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
B2. Modéliser des modèles	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
B3. Modéliser des modèles	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
C - Expérimentation	
C1. Expérimenter	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour expérimenter et développer une approche expérimentale	
C2. Expérimenter	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour expérimenter et développer une approche expérimentale	
D - Communication	
D1. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	
D2. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	
D3. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	

Allégement sensible de la compétence analyser, notamment sur la chaîne d'énergie et les matériaux

B - Modélisation	
B1. Modéliser	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
B2. Modéliser des modèles	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
B3. Modéliser des modèles	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
C - Expérimentation	
C1. Expérimenter	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour expérimenter et développer une approche expérimentale	
C2. Expérimenter	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour expérimenter et développer une approche expérimentale	
D - Communication	
D1. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	
D2. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	
D3. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	

Dans la compétence modéliser et simuler allégement sur l'approche matériaux , le comportement du solide déformable et le Grafcet

B - Modéliser un modèle	
B1. Modéliser un modèle	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
B2. Modéliser des modèles	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
B3. Modéliser des modèles	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour modéliser et représenter les interactions entre les matériaux et les partenaires dans un cas de les situations	
C - Expérimentation	
C1. Expérimenter	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour expérimenter et développer une approche expérimentale	
C2. Expérimenter	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour expérimenter et développer une approche expérimentale	
D - Communication	
D1. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	
D2. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	
D3. Communiquer	
- Identifier les connaissances et les compétences nécessaires pour communiquer et échanger	

Peu d'allégement sur les compétences Expérimenter, Simuler et Communiquer



Le projet pédagogique de cycle en SII

Il traduit de manière formalisée le travail préparatoire d'une équipe

Il constitue l'acte d'engagement de l'équipe pédagogique envers les élèves : « voilà ce que l'on va faire ensemble »

Il permet de répondre aux questions des élèves : « comment », « avec qui », « quand » qu'attend on de moi ?

Dans un format de communication, Il valorise les enseignements SII , la spécialité SI ou la série STI2D à l'interne (collègues des autres disciplines ; la communauté éducative ; les élèves de seconde) et à l'externe (opérations de communication)

Il est propre à chaque établissement , il s'inspire du contexte (historique du lycée, l'offre de formation ; le tissus économique du territoire et il s'inscrit dans le projet d'établissement.....)

Il présente le déroulé temporel sur le cycle de formation, les intentions pédagogiques, les activités majeures et les temps forts.



Le projet pédagogique de cycle en SII

- Le projet pédagogique = un ensemble de situations d'apprentissage programmées, cohérentes et progressives
- Le projet pédagogique...
...des temps forts à articuler, à coordonner
- Il s'exprime par les thématiques ou les questionnements abordés dans les séquences.

Le projet pédagogique de cycle en SII ce n'est pas

- Un projet rédigé uniquement par Le DDFPT et/ou un professeur;
- un projet limité à la juxtaposition de disciplines
- un projet qui serait figé ;
- Une liste de sorties et/ou de visites ;
- Une simple liste de compétences à évaluer en fin de cycle



Le projet pédagogique de cycle en SII c'est surtout

- Un ensemble de situations d'apprentissage programmées, cohérentes et progressives
- Des thématiques de séquences qui suscitent l'intérêt
- Des temps forts (visites d'entreprises, conférences, concours.....) à articuler, à coordonner



Le projet pédagogique de cycle en SII FOCUS

en STI2D

Il doit montrer l'articulation cohérente entre les enseignements d'IT et d'I2D en STI2D, entre les enseignements du STEM et les liens avec les enseignements liés à la dimension socio culturelle des supports technologiques. Il positionne clairement l'activité de projet pluri technologique.

en SI

Il doit montrer les appétences qui ont conduit au choix de l'enseignement de SI (les champs d'innovations), l'articulation avec les autres disciplines scientifiques, il met en perspective la construction progressive des attendus de fin cycle (compétences ; parcoursup) et positionne clairement la mise en situation pour mobiliser la fonction innover dès la classe de première.