

VOIE TECHNOLOGIQUE

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

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Innovation technologique (IT)
Ingénierie et développement durable (I2D)
*Création et innovation technologiques et
de sciences de l'ingénieur*

ENSEIGNEMENT

SPÉCIALITÉ

OPTIONNEL

ÉVOLUTION DES ESPACES D'ENSEIGNEMENT

Mots-clés

Espaces pédagogiques, Fablab, laboratoires, équipements, produit, prototypage, STEM, expérimentation, travail collaboratif.

Références au programme

BOEN spécial n° 1 du 22 janvier 2019.

SOMMAIRE

<i>La nécessité d'adaptation des espaces d'enseignement au regard des évolutions du programme</i>	1
Le Fablab	4
L'espace d'étude des produits pluritechnologiques	6
L'espace d'expérimentation	6
Exemples de disposition et d'organisation des espaces de formation	7
<i>Annexes</i>	8
Annexe 1 : exemple d'évolution des espaces d'un lycée proposant les trois enseignements spécifiques EE, ITEC et SIN	8
Rentrée 2018 (avant réforme)	8
Rentrée 2020 (après réforme et modification des cloisonnements)	9
Annexe 2 : exemple d'évolution des espaces d'un lycée proposant les quatre enseignements spécifiques AC, EE, ITEC et SIN	10
Rentrée 2018	10
Rentrée 2020 (sans modification des cloisonnements)	11
Annexe 3 : exemple de modifications limitées des espaces d'un lycée proposant les quatre enseignements spécifiques AC, EE, ITEC et SIN	12
Rentrée 2019. Accueil de 4 groupes de 18 élèves en même temps	12

Retrouvez éduscol sur :



La nécessité d'adaptation des espaces d'enseignement au regard des évolutions du programme

Trois dimensions constituent le socle des enseignements technologiques :

- une dimension socioculturelle qui permet de replacer et d'interroger des produits dans leur environnement d'usage et au regard de problématiques et enjeux sociétaux ;
- une dimension scientifique et technique qui permet d'analyser, expérimenter, simuler à partir d'une modélisation fournie des produits existants pour comprendre leur fonctionnement et justifier les solutions constructives ;
- une dimension d'ingénierie-design pour imaginer, créer, concevoir et réaliser les produits de demain.

Le programme publié au bulletin officiel spécial n° 1 du 22 janvier 2019 précise « La série STI2D s'inscrit pleinement dans la logique pluridisciplinaire STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*, quatre disciplines centrales aux sociétés technologiquement avancées). Cette logique STEM implique que des liens pédagogiques soient tissés entre ces différents enseignements dont les contenus se complètent et se conjuguent pour développer les compétences visées dans le programme. Pour les élèves de la série technologique STI2D, la prédominance de la démarche d'ingénierie est fédératrice des concepts élaborés dans toutes les composantes des STEM. Cette liaison forte avec les sciences est fondamentale pour la poursuite d'études. Les enseignements sont ainsi conçus, encore plus qu'ailleurs, dans une logique interdisciplinaire et collaborative ».

Les modalités d'enseignement se placent ainsi dans le prolongement de celles mises en œuvre pour les programmes de 2011 ; elles visent un équilibre entre abstraction et concrétisation, analyse et action, théorie et confrontation avec le réel. De facto, elles privilégient les démarches actives : activités pratiques d'expérimentation, de simulation et d'analyse de produits réels et actuels, ainsi que les activités de projet pour construire des compétences étendues, car liées à un corpus de connaissances des trois domaines « matière – énergie – information ».

Les démarches d'investigation, de résolution de problème et de projet sont privilégiées au sein d'espaces de formation favorisant une approche STEM des apprentissages.

Retrouvez éduscol sur :



Trois espaces principaux de formation permettent de mettre en œuvre cette approche STEM :

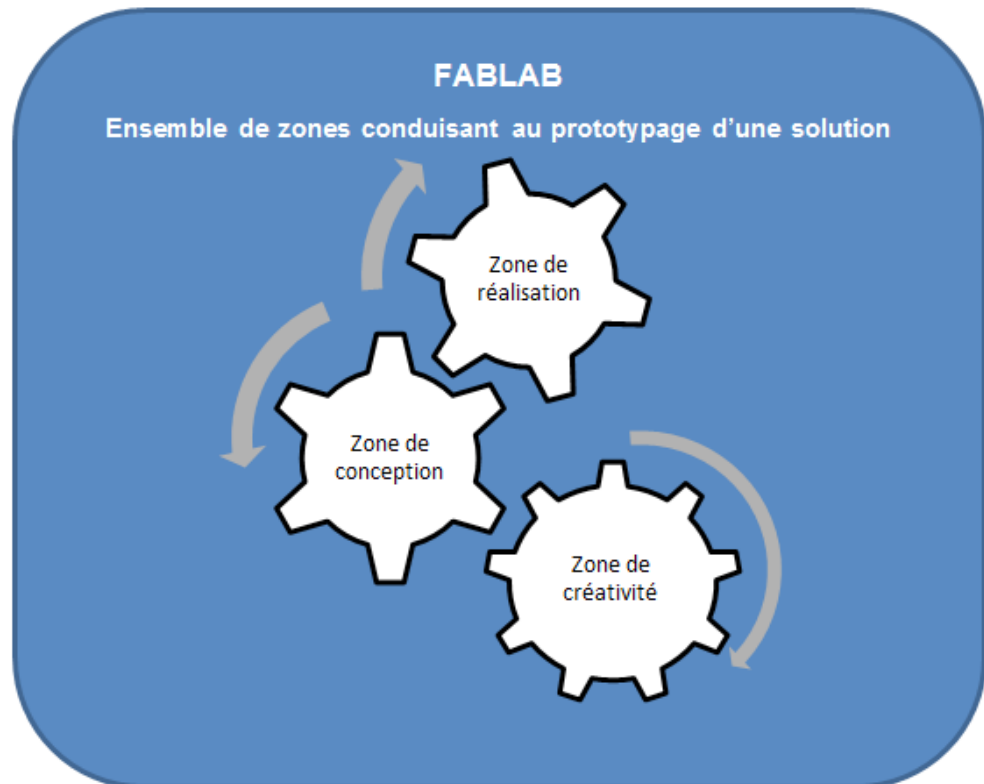


Retrouvez éduscol sur :



Le Fablab

Les activités de projet et de prototypage qui, dans la logique des programmes de 2011, étaient mises en œuvre au sein de chacune des spécialités architecture et construction, énergies et environnement, innovation technologique et écoconception, systèmes d'information et numérique (AC, EE, ITEC, SIN) prennent désormais place dans un lieu unique : le Fablab.



Cette évolution majeure vise à rendre effectives les démarches de créativité et d'ingénierie collaborative.

Lieu emblématique de cette réforme, le Fablab constitue l'espace central de formation.

Ainsi, le Fablab propose un environnement dont l'objectif est de faciliter le processus de création qui débute par l'émission d'idées, en réponse à un besoin dûment exprimé, pour se concrétiser par la matérialisation d'un prototype.

Il s'agit de stimuler la créativité par les échanges entre élèves autour des projets en cours de réalisation, et de s'ouvrir éventuellement à une diversité de publics. L'espace Fablab peut ainsi accueillir tout aussi bien un public interne à l'établissement, c'est sa vocation première, qu'un public externe selon le projet de l'établissement.

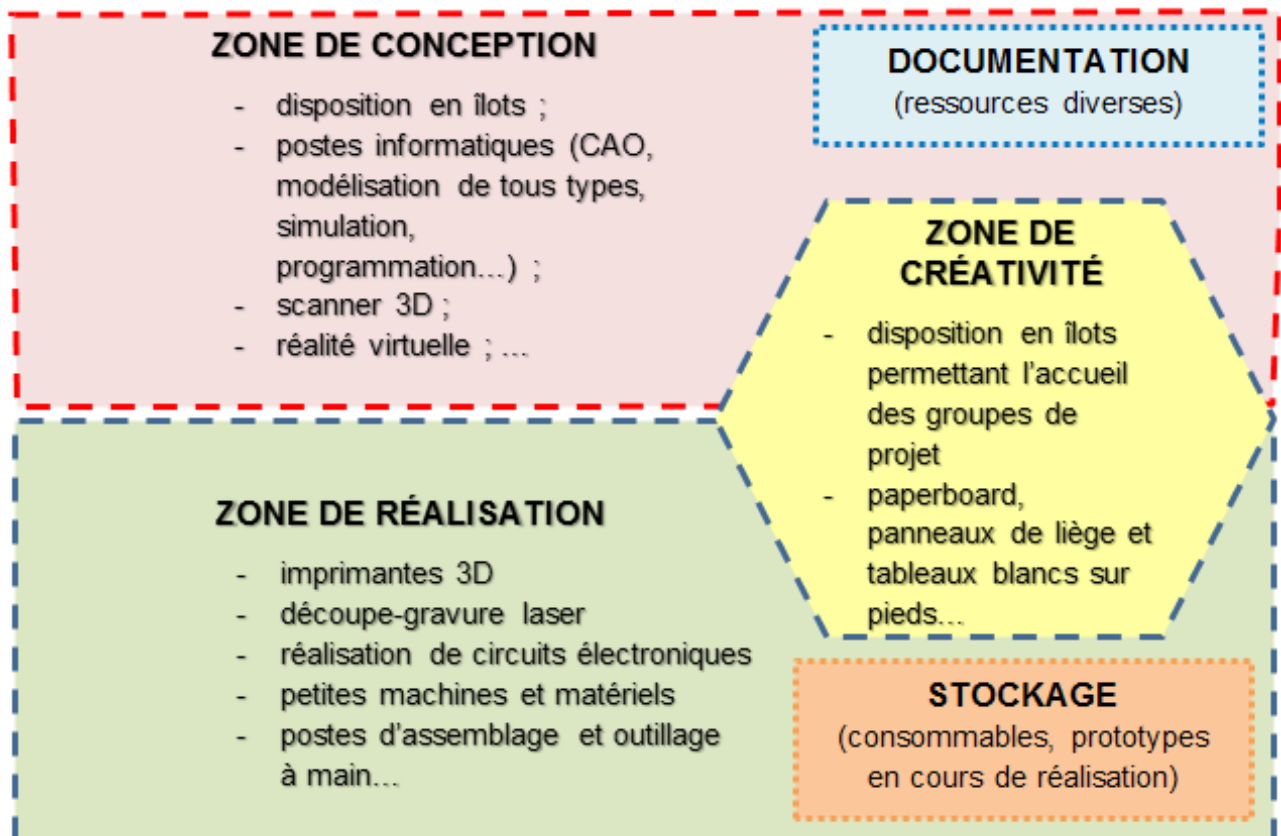
C'est, par excellence, le lieu dédié à l'enseignement de spécialité innovation technologique en classe de première STI2D. Les projets de fin de première et de terminale se dérouleront principalement en son sein.

Retrouvez éducol sur :



L'aménagement du Fablab doit traduire ces finalités par une structuration en trois zones :

- la zone de créativité doit pouvoir accueillir des groupes en activité de projet, proposer un environnement pour que s'exprime la créativité des élèves. Elle doit faciliter les échanges en permettant de présenter et recueillir les idées ;
- la zone de conception doit proposer des moyens informatiques permettant de traduire les concepts en des modèles de représentation (moyens CAO, logiciels de programmation de microcontrôleurs, etc.) pouvant être ensuite exploités par des moyens de prototypage rapide ;
- la zone de réalisation doit regrouper des moyens de prototypage rapide permettant la matérialisation des solutions.



Les équipements disponibles dans la zone de réalisation doivent conduire à matérialiser une solution dans un temps réduit. Compte tenu du nombre de projets et donc du nombre d'activités de prototypages qui seront conduites, il apparaît nécessaire de dimensionner largement les capacités de rangement et de stockage tant pour les productions des élèves que pour les outillages et consommables divers.

Exemples de matériels didactiques caractéristiques, sans caractère exhaustif, pouvant être mis à disposition au sein du Fablab :

- imprimante(s) 3D ;
- scanner 3D ;
- cartes de prototypage électronique
- petites machines de table (usinage de matériaux en plaques, etc.) ;
- découpe-gravure laser ;
- thermoformeuse ;
- petit outillage à main ;
- matériel de conception et validation de prototype en réalité virtuelle ;
- etc.

Retrouvez éducol sur :



L'espace d'étude des produits pluritechnologiques

Cet espace permet, de par ses équipements didactiques et son aménagement, de mener les démarches d'investigation et de résolution de problème sur des produits contemporains. Ces activités se fondent sur l'analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale de ces produits et sur l'exploitation de modèles de comportement multi-physiques qui leur sont associés.

L'implantation géographique des produits pluritechnologiques permet aux élèves, regroupés en îlots, de réaliser à la fois les mises en œuvre nécessaires et de procéder aux mesures attendues pour appréhender les grandeurs physiques mobilisées au cœur des solutions techniques des produits objets d'études. Il est nécessaire d'associer à chaque produit un poste informatique ; ce dernier est équipé du logiciel de pilotage et d'acquisition relatif au produit concerné ainsi que de la suite logicielle permettant les différentes études possibles. Compte tenu du caractère pluritechnologique des produits étudiés, le recours à un logiciel de simulation multiphysique se révèle incontournable. La mise à disposition des élèves des différents documents numériques (documents de présentations, dossiers techniques, documents ressources de tout type) implique d'accéder à l'espace numérique de travail de l'établissement.

Les jumeaux numériques sont mis à disposition via les postes informatiques.

Exemples de matériels didactiques caractéristiques mis à disposition dans l'espace d'étude des produits :

- tous les systèmes pluritechnologiques, instrumentés ou non, disponibles dans les laboratoires actuels à l'exclusion des systèmes de production ;
- des produits didactiques récents compléteront les équipements cités. Ils relèvent des domaines de la santé, de la mobilité, du sport, de la bionique, de l'habitat, etc. ;
- les logiciels de modélisation et de simulation nécessaires à l'étude des produits pluritechnologiques, dont les logiciels de simulation multiphysique ;
- etc.

L'espace d'expérimentation

Les activités à caractère expérimental trouvent naturellement leur place dans ce lieu de formation ; elles sont menées dans chacun des champs du triptyque matière, énergie, information.

Les activités d'expérimentation participent fortement à l'appréhension des neuf concepts de base présents dans le programme STI2D :

Matière	Énergie	Information
Mouvement	Conversion	Acquisition
Équilibre	Transfert	Traitement
Résistance	Gestion	Transmission

Cet espace regroupe les montages expérimentaux, les malles didactiques permettant l'étude du comportement des **solutions technologiques extraites des produits pluritechnologiques**.

Retrouvez éduscol sur :



Ces matériels doivent permettre de rapidement caractériser les solutions technologiques, sans nécessiter une longue mise en œuvre qui pourrait prendre le pas sur les apprentissages visés.

Les mesures de performance sur des produits complets sont réalisées dans l'espace dédié à l'étude des produits.

Les matériels sont mis à disposition des élèves regroupés en îlots, de manière privilégiée par nombre de 3 ou 4. Des matériels de mesure et des systèmes d'acquisition sont également présents en tant que de besoin.

Exemples de matériels didactiques caractéristiques mis à disposition dans l'espace d'expérimentation :

- mallettes didactiques de tous types, relevant des trois champs matière, énergie, information ;
- maquettes de structures et enveloppes, mobiles ou statiques ;
- bancs d'essais de solutions technologiques ;
- chaîne de puissance et d'information issues des produits disponibles dans l'espace étude des produits pluritechnologiques ;
- sous-ensembles de produits déjà présents dans les laboratoires STI2D visant à développer la culture des solutions constructives dans les trois champs matière, énergie, information ;
- etc.

Exemples de disposition et d'organisation des espaces de formation

Trois exemples sont proposés ci-après afin d'illustrer d'une part comment les espaces existants peuvent être réaménagés pour correspondre aux nouveaux programmes STI2D et d'autre part dans quelle logique les équipements peuvent être répartis dans cette nouvelle organisation.

Ces études de cas ne présentent pas de caractère modélisant, mais ont vocation à approcher la diversité des configurations possibles :

- l'exemple 1 concerne la situation d'un établissement qui accueille environ 90 élèves et proposera les trois enseignements spécifiques EE, ITEC et SIN. La surface totale concernée est d'environ 600 m² ;
- l'exemple 2 concerne la situation d'un établissement qui accueille environ 120 élèves et proposera les quatre enseignements spécifiques AC, EE, ITEC et SIN. La surface totale concernée est d'environ 900 m² ;
- l'exemple 3 concerne la situation d'un établissement qui accueille environ 280 élèves et proposera les quatre enseignements spécifiques AC, EE, ITEC et SIN. La surface totale concernée est d'environ 1300 m².

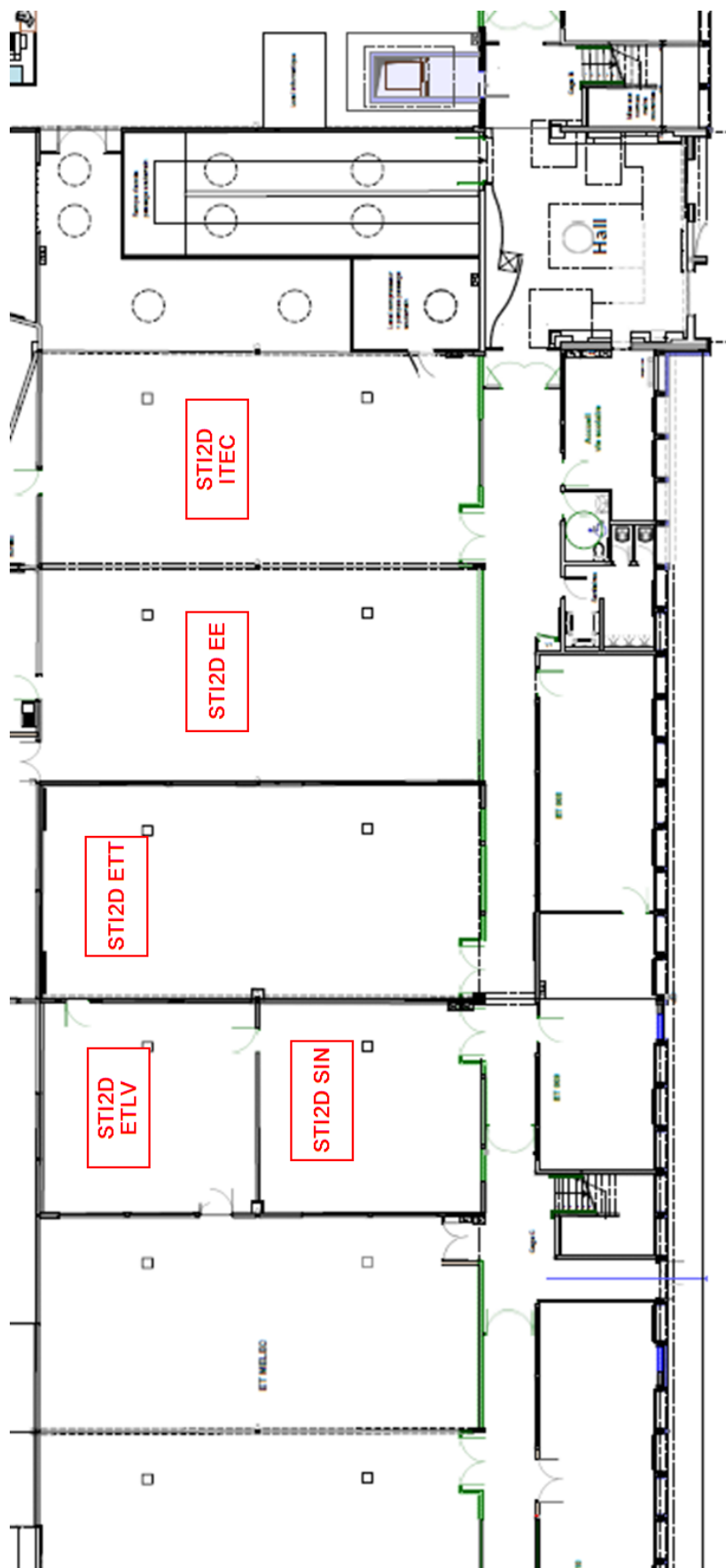
Retrouvez eduscol sur :



Annexes

Annexe 1 : exemple d'évolution des espaces d'un lycée proposant les trois enseignements spécifiques EE, ITEC et SIN

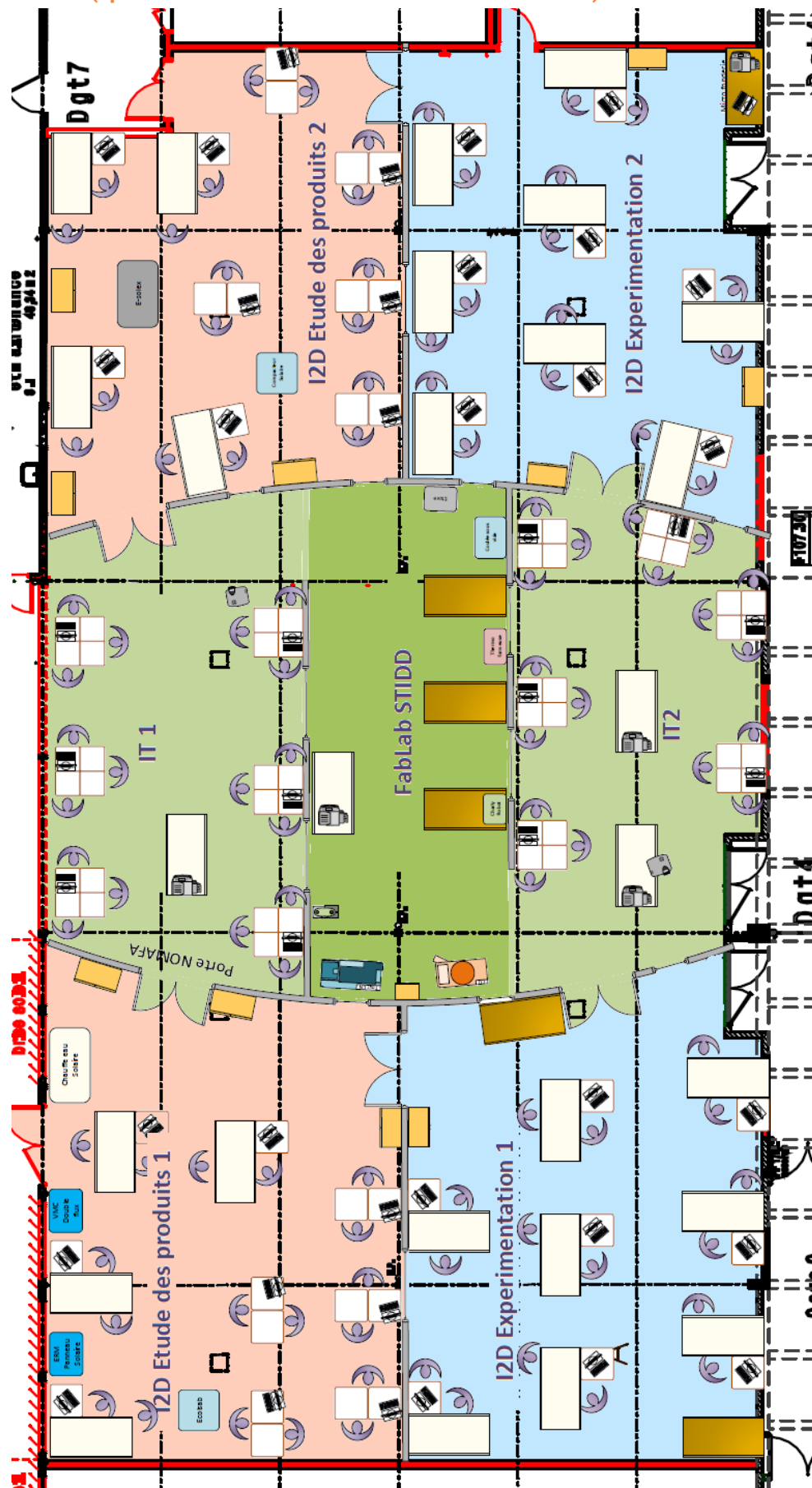
Rentrée 2018 (avant réforme)



Retrouvez éducol sur :



Rentrée 2020 (après réforme et modification des cloisonnements)

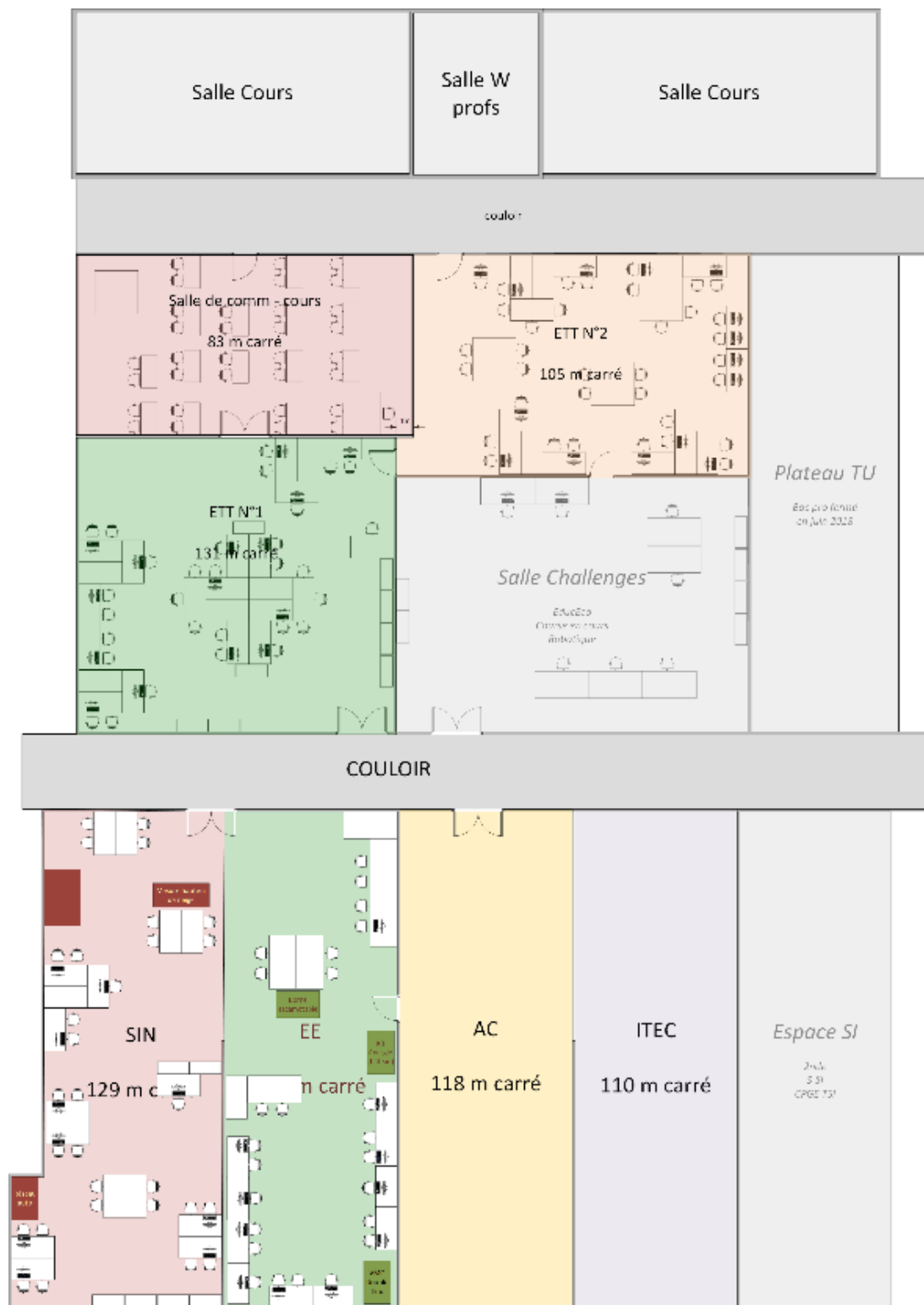


Retrouvez éducol sur :



Annexe 2 : exemple d'évolution des espaces d'un lycée proposant les quatre enseignements spécifiques AC, EE, ITEC et SIN

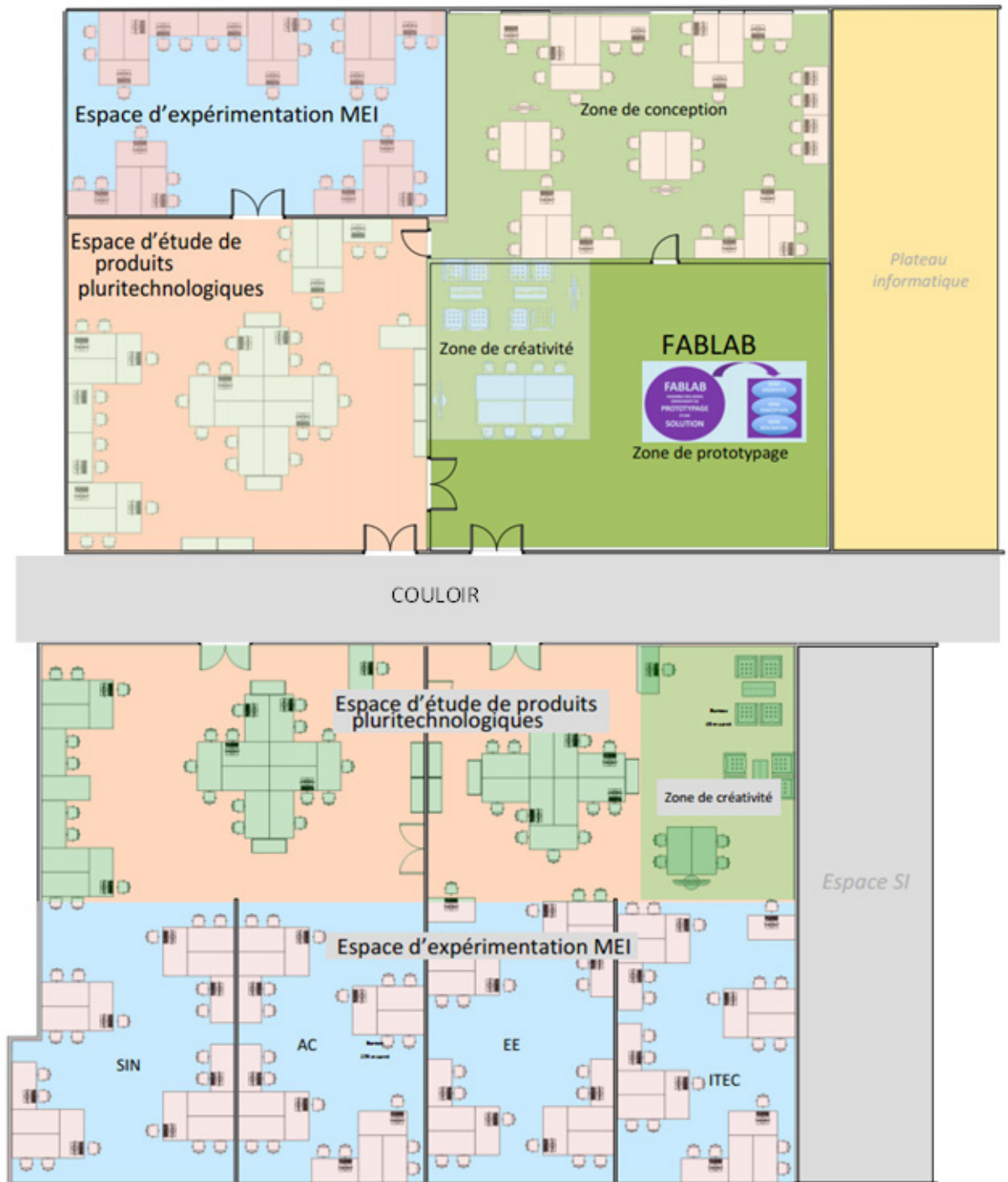
Rentrée 2018



Retrouvez éducol sur :



Rentrée 2020 (sans modification des cloisonnements)



Retrouvez éducol sur :



Annexe 3 : exemple de modifications limitées des espaces d'un lycée proposant les quatre enseignements spécifiques AC, EE, ITEC et SIN

Rentrée 2019. Accueil de 4 groupes de 18 élèves en même temps



Légende:

- Zone BTS
- Zone MEI
- Classe entière
- Autres zones
- Zone de prototypage
- Zone systèmes MEI
- Cloison à supprimer
- Cloison à créer
- Nouvelle zone pédagogique

RV : salle de réalité virtuelle
 Détente élèves: salle de pause

Retrouvez éducol sur :

