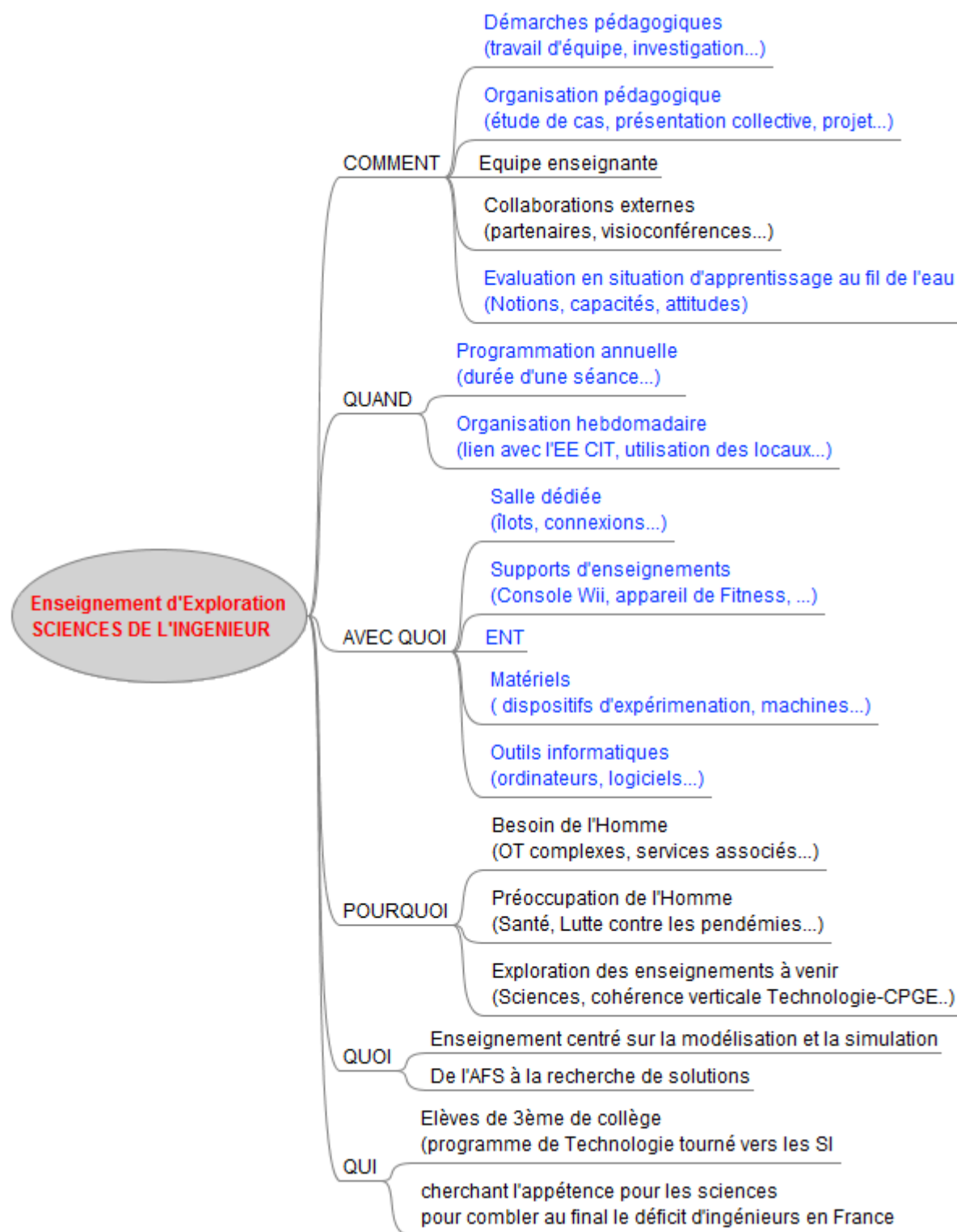


Enseignement d'exploration  
**SCIENCES de l'INGENIEUR**

**VADEMECUM** pour les enseignants

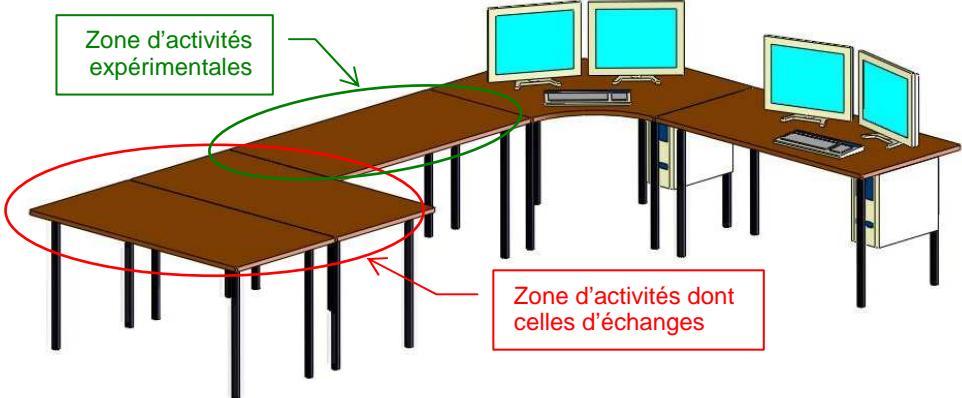


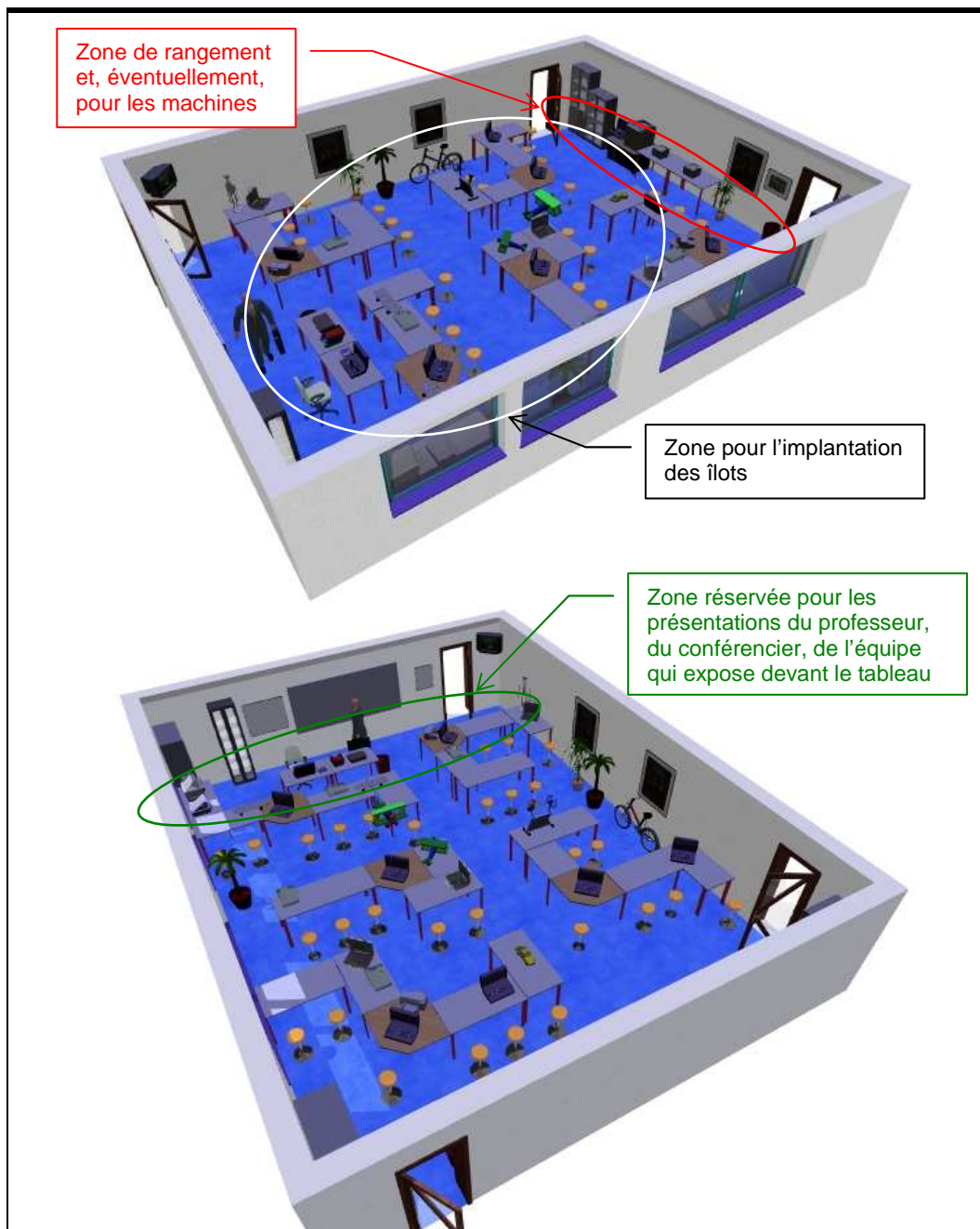
Le texte officiel concernant l'EE SI est référencé dans le BO spécial n°4 du 29 avril 2010 et accessible à l'adresse : <http://www.education.gouv.fr:8015/cid51330/mene1007275a.html>.

Les recommandations de l'inspection générale sont rassemblées dans le document d'accompagnement qui est disponible à : <https://www.cerpet.adc.education.fr/>.

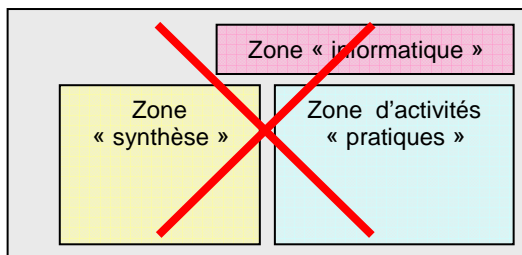
Une présentation faite par l'inspection territoriale est visible à l'adresse suivante : <http://www.ac-grenoble.fr/si/ee-si/index.html>.

**SALLE DÉDIÉE** (but, contraintes, références, constitution, exemple)

But :	Recommandations et justifications
<p><b>Modifier profondément la configuration du laboratoire d'ISI.</b></p> <p><b>Le concept d'« îlot » est l'idée forte de l'aménagement de la salle dédiée.</b></p>	<p>Les activités proposées aux élèves restent celles de l'investigation scientifique qui sont utilisées par les chercheurs pour la découverte du savoir et par les ingénieurs pour la recherche de solutions techniques et qui sont adaptées aux apprentissages pour la cognition et à l'exploration des métiers.</p> <p>Cela implique que les élèves observent un système, comparent plusieurs comportements, mesurent des grandeurs physiques, identifient un problème, comprennent un fonctionnement, recherchent des informations, infèrent des résultats, conçoivent des solutions, élaborent un protocole expérimental, matérialisent une solution optimale et valident un choix.</p> <p>L'espace approprié pour que le groupe d'élèves puissent réaliser en équipe ces activités est celui qui permet au professeur de s'adresser à l'ensemble des élèves pour la mise en situation et les phases de synthèses, aux élèves par petites équipes d'échanger des idées, de rechercher des documents, d'exploiter des ressources et réaliser matériellement ou numériquement.</p> <p>La salle est configurée en « îlots » dont les caractéristiques sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unité d'espace capable d'accueillir au mieux 5 élèves ;</li> <li>- tables réservées aux échanges d'idées et aux travaux de préparation et de conception nécessitant la concertation ;</li> <li>- établi approprié pour les expérimentations et la réalisation matérielle ;</li> <li>- postes informatiques (2 au moins) consacrés aux activités de communication, simulation, création...</li> </ul>  <p>L'aménagement doit tenir compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- du nombre maximal d'îlots ;</li> <li>- de la configuration de chaque îlot permettant une place assise confortable pour l'élève pendant les phases de regroupement ;</li> <li>- de la nécessité d'utiliser la projection sur écran mural ou le tableau numérique interactif ;</li> <li>- de la disponibilité d'une machine de prototypage rapide ;</li> <li>- de la proximité des connexions aux réseaux d'énergie et de communication ;</li> <li>- de l'accueil d'un partenaire ou d'un conférencier en présentiel ou en à distance...</li> </ul>



De plus, la configuration d'un laboratoire par zones (voir ci-après) n'est pas conseillée car la circulation des élèves d'une zone à l'autre selon les activités à mener peut compromettre la cohésion du groupe et nuire à l'ambiance de la classe. Aussi l'aménagement d'une salle dédiée avec des îlots possède l'avantage d'exploiter la quasi-totalité de la salle à tout moment.



Configuration de salle déconseillée

**Contraintes :****Techniques et structurelles**

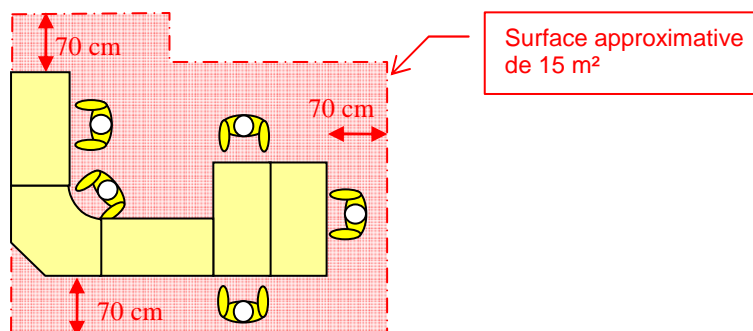
**La salle dédiée à l'EE SI est facilement utilisable pour les EE CIT et MPS**

Le programme évoque certains aspects qui décrivent l'espace de travail. Ce dernier comporte essentiellement des ordinateurs et des dispositifs expérimentaux simples. Il permet le travail des élèves en équipe (concept d'îlot) et la présentation des travaux encadrés d'une étude de cas (disposition favorisant l'exposé des élèves qui présentent la projection visuelle de documents numériques et l'écoute attentive des autres élèves).

Localement, l'aménagement d'une salle dédiée à cet enseignement ou d'un laboratoire de SI doit tenir compte :

- du nombre maximal d'îlots à implanter (4 à 6 selon le nombre d'élèves du groupe accueilli) ;
- de la possibilité d'y installer les moyens de mise en forme du projet (machines pour la réalisation des prototypes) ;
- de la nécessité d'utiliser la salle pour un autre enseignement d'exploration (CIT, MPS...) ;
- de l'utilisation de supports encombrants pour les études de cas (ouvrage ou autres).

Sur le plan technique, des contraintes s'imposent. Au cours d'une séance ordinaire, les élèves seront amenés à réaliser la quasi-totalité des activités, depuis la présentation de la situation problème jusqu'à la phase de synthèse, au sein de l'îlot. La surface nécessaire pour l'implantation d'un îlot comprend donc l'occupation au sol du mobilier et la surface relative aux déplacements des élèves de l'équipe : l'aire préconisée d'un îlot recevant 5 élèves est d'au moins 15 m<sup>2</sup>.



Les connecteurs pour l'accès à l'énergie électrique se trouvent généralement placés aux 3 murs de la salle obligent à installer les îlots à proximité immédiate pour utiliser le mobilier pour fixer discrètement les fils conducteurs. Il peut en être de même pour l'accès au réseau de communication numérique. Si cela n'est pas possible, un environnement WIFI est à envisager dans la perspective d'une utilisation généralisée d'ordinateurs « ultra portables ».

**Pendant la synthèse, les élèves sont tous assis confortablement dans leur îlot.**

Les phases de mise en situation (lancement de séance), de restitution des expériences faites par les équipes, de synthèse animée par le professeur, ainsi que la visite d'un partenaire extérieur nécessite que la quasi-totalité des élèves soient confortablement assis en direction de l'écran de projection vidéo ou de tableau sans être gênés par les matériels et les écrans d'ordinateurs. L'aménagement du mobilier, ainsi que l'usage de certains outils informatiques, doit faciliter l'attention et le confort des élèves en face à face avec le professeur.



Dans le cas d'une utilisation pour d'autres enseignements d'exploration (CIT, voire MPS), la configuration de la salle dédiée est tout à fait conforme à l'accueil des élèves, seuls les matériels parmi lesquels il y a les supports d'enseignements et les dispositifs expérimentaux d'étude du comportement seront différents. Le rangement de ces matériels sera donc à prévoir pour libérer les espaces de formation. Il est recommandé toutefois de conserver la configuration pour un enseignement pendant au moins une demi journée afin d'éviter des rangements successifs et fastidieux de matériels.

Semaine	Matin		Après midi	
Lundi	EE-SI	EE-SI	EE-CIT	EE-CIT
Mardi	EE-CIT	EE-CIT	EE-SI	EE-SI
Mercredi				
Jeudi	EE-SI	EE-SI	EE-CIT	EE-CIT
Vendredi	EE-CIT	EE-CIT	EE-SI	EE-SI
Samedi				

**Références :****Bibliographie et simulation d'agencement**

**Le concept d'îlot crée les conditions favorables pour un travail d'équipe.**

L'IGEN STI a diffusé un document d'accompagnement pour la mise en application de l'EE SI dont lequel les locaux et les équipements y sont décrits. Il est disponible au format numérique à l'adresse suivante : [\*Non encore diffusé à la date de la rédaction du présent document, mise à jour ultérieure.\*](#)

La configuration d'une salle dédiée à des enseignements technologiques, répondant en partie aux exigences énoncées ci-dessus a été largement décrite lors de la mise en application des nouveaux programmes de technologie au programme. Outre les supports d'étude qui seront plus complexes et les dispositifs expérimentaux qui seront plus nombreux, l'aménagement reste identique. Les documents relatifs au laboratoire de technologie sont accessibles :

- sur le site web de la technologie à l'adresse  
<http://www.ac-grenoble.fr/disciplines/techno/articles.php?lng=fr&pg=481>
- dans la revue Technologie & Formation n° 140  
[http://www.delagrave-edition.fr/Albums\\_Detail.cfm?ID=35526](http://www.delagrave-edition.fr/Albums_Detail.cfm?ID=35526)  
dont l'article est visible à l'adresse  
<http://www.ac-grenoble.fr/disciplines/techno/index.php?lng=fr>.



Une étude de l'aménagement est possible avec un logiciel de simulation de type « Architecture 3D » dont la version gratuite est téléchargeable.

**Constitution :****Liste de matériels**

**L'usage de l'Espace Numérique de Travail est maintenant indispensable.**

Outre le mobilier réservé au professeur et celui réservé au rangement des matériels, la liste des équipements contient les éléments décrits ci-après.

Le mobilier constituant l'îlot comporte :

- 1 plan adapté aux expérimentations de 2 m x 1 m ;
- 2 tables banales de format standard 1,2 m x 0,6 m ;
- 2 postes informatiques.

Le matériel audiovisuel comprend :

- 1 vidéoprojecteur et un écran mural ou un tableau numérique ;
- 1 appareil photo ou une caméra.

L'équipement informatique est composé de :

- au moins 2 ordinateurs portables ou fixes par îlot ;
- 2 écrans plats supplémentaires et 1 carte graphique double écran par ordinateur, si possible ;
- 1 réseau local avec ou sans fil et 1 plateforme ENT ;
- des logiciels usuels de prise de note et de suite bureautique ;
- des logiciels de modélisation graphique et de simulation ;
- des logiciels de pilotage de machines de réalisation ;



- des logiciels de saisie de mesures physiques et de traitement de données.



Les matériels utilisés pour les activités d'exploration sont :

- 1 petit outillage à main de mise en forme et de maintenance ;
- si possible, des machines de mise en forme (imprimante 3D, fraiseuse à commande numérique, perceuse d'établi, plieuse...) dédiées à un usage collectif avec les autres enseignements d'exploration ;
- des appareils de mesure électriques de type multimètre ;
- 1 chaîne de mesure numérique avec logiciel associé.

**Exemple :**

### Un aménagement en collège



*Exemple montrant des formes différentes d'îlots et une zone mise en commun (ici de manipulation)*



## ORGANISATION PÉDAGOGIQUE (recommandations, contraintes...)

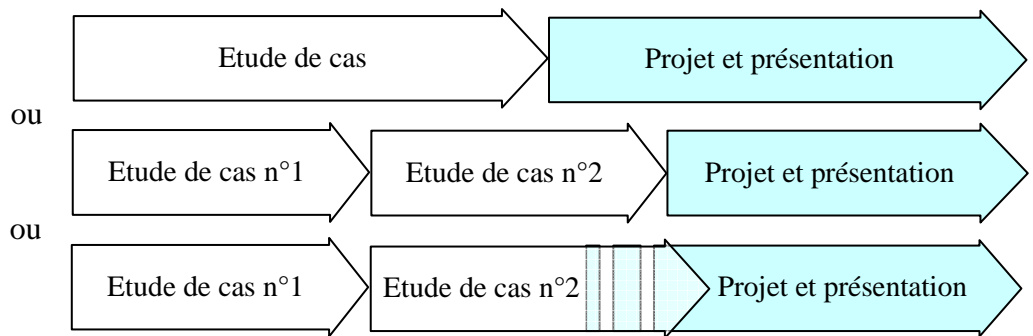
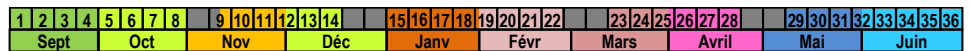
### Conseils :

La durée de 2 heures par semaine est à privilégier.

### Recommandations

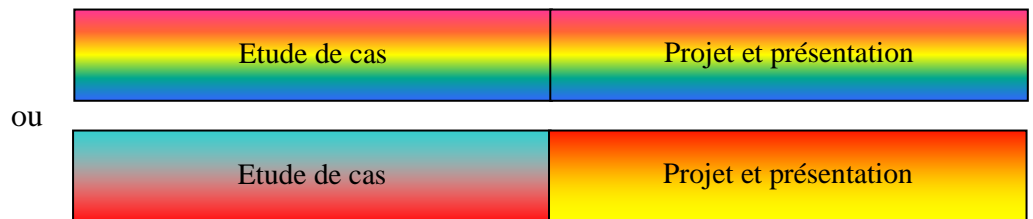
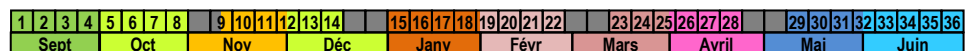
Les organisations pédagogiques tiennent compte des contraintes horaires, de la disponibilité des locaux, de l'équipe pédagogique, de la progressivité des études de cas, de la place du projet dans la programmation annuelle...

La programmation annuelle place l'étude cas conduite par la démarche de projet et suivie par la présentation numérique collective vers la fin de l'année scolaire (progressivité).

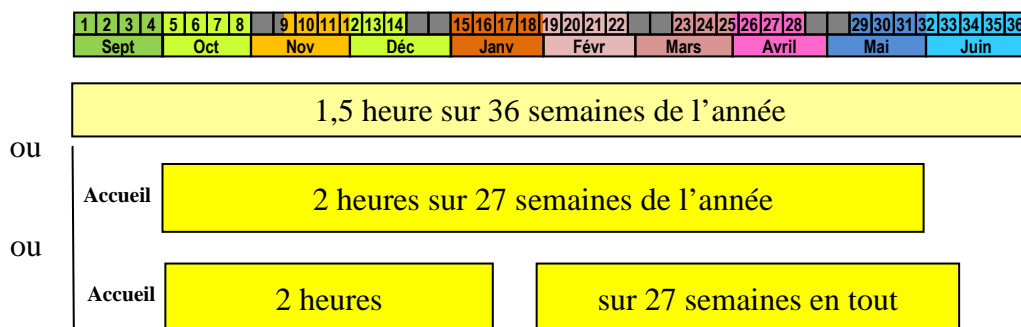


La dernière organisation envisageant le démarrage du projet suffisamment tôt en chevauchement avec l'étude de cas précédente garantit la finalisation du projet et la présentation de tous les dossiers avant la fin de l'année.

Les activités proposées aux élèves doivent aborder les 3 champs technologiques (**matériau-structure**, **énergie** et **information**). La première étude de cas est réservée à l'analyse fonctionnelle et à la découverte d'au moins 2 des 3 champs technologiques (**matériau-structure**, **énergie** et **information**).



Les 54 heures d'enseignement peuvent être assurées selon différents rythmes (ex. : 1,5 h/semaine au cours de l'année, 2 h/semaine suivant une période plus courte...).

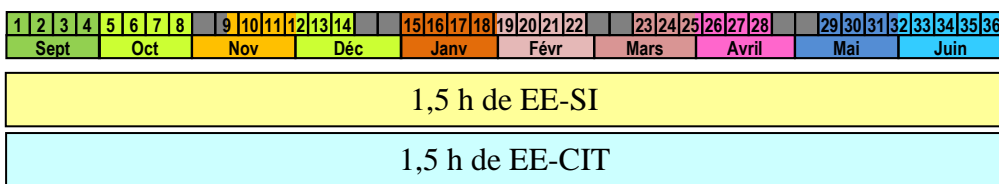


**Couplage :**

**Couplage SI CIT**

**Le couplage SI-CIT ne doit pas gommer la différence entre les enseignements.**

Dans le cas d'un « couplage » SI-CIT, les professeurs procéderont de la façon simple suivante (parallélisme) :



Cette organisation peut donner lieu à d'autres arrangements à condition que soit marquée la différence de l'exploration dans chacun des 2 enseignements.

**DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE (Stratégies, investigation, projet, choix...)**

<b>Stratégies :</b>	<b>Les différentes stratégies</b>
<p>Parmi les démarches pédagogiques, l'investigation est bien adaptée à cet enseignement.</p>	<p>Les activités proposées aux élèves sont de nature différente :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les études de cas (au moins une) qui sont des analyses des supports pluri techniques et qui représentent <math>\frac{1}{2}</math> à <math>\frac{2}{3}</math> du temps réservé à cet enseignement ;</li> <li>- le projet qui englobe <math>\frac{1}{3}</math> à <math>\frac{1}{2}</math> des 54 heures ;</li> </ul> <p>Les études de cas sont animées par le professeur selon une démarche d'investigation qui est basée sur les phases de la recherche scientifique. Cette démarche scientifique peut s'appliquer également en pédagogie. Son but principal est de passer de la pratique d'activités à caractère procédurale à la découverte du savoir en l'explorant par une investigation méthodique, la procédure imposant souvent à l'élève un seul chemin de raisonnement.</p> <p>La démarche de projet sera développée au cours d'une étude de cas en fin d'année scolaire afin de pouvoir « matérialiser » une solution de conception en faisant suite à une investigation. Le projet est donc mené sur un support différent et/ou une situation problème différente de ceux qu'aura rencontrés l'équipe d'élèves depuis le début de l'année scolaire.</p>

<b>Investigation :</b>	<b>La démarche d'investigation</b>																								
<p>La démarche d'investigation permet de changer les pratiques.</p>	<p>La démarche d'investigation utilisée principalement dans les études de cas est décrite par un scénario en 7 étapes allant de l'appropriation d'un problème jusqu'à la consolidation des savoirs acquis. Dans le contexte de l'enseignement d'exploration, le réinvestissement des savoirs acquis n'est pas une obligation pour le professeur, mais la formalisation et la structuration des savoirs découverts au cours de la séance d'exploration sont nécessaires pour appréhender parfaitement les méthodes utilisées dans la conception de produit ou de système.</p> <p>La description de la démarche d'investigation est la suivante :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Etape</th> <th>Description</th> <th>Remarques</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Situation problème</td> <td>Présentation d'un contexte et d'une question déclenchant la curiosité et l'intérêt chez les élèves</td> <td><i>L'élève est confronté à un problème et doit alors surmonter un obstacle qui reste franchissable.</i></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Appropriation du problème</td> <td>Identification du problème identique pour tous</td> <td><i>Le professeur en profite pour repérer les représentations qu'ont les élèves du problème proposé</i></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Formulation d'hypothèses de solutions</td> <td>Echanges d'idées sur la résolution du problème</td> <td><i>Une hypothèse est un énoncé à partir duquel on fera des déductions. Une hypothèse se confirme ou pas, mais ne se démontre pas.</i></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Recherche de preuves et/ou vérification des hypothèses</td> <td>Elaboration d'un protocole de recherche documentaire et/ou d'expériences prouvant les hypothèses</td> <td><i>Prévoir que les élèves feront divers essais, même non imaginés par le professeur</i></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Échange argumenté autour des propositions</td> <td>Communication aux autres équipes des réponses apportées au problème élaborées et des</td> <td><i>Cela permet de confronter les différentes propositions des équipes.</i></td> </tr> </tbody> </table>	Etape		Description	Remarques	1	Situation problème	Présentation d'un contexte et d'une question déclenchant la curiosité et l'intérêt chez les élèves	<i>L'élève est confronté à un problème et doit alors surmonter un obstacle qui reste franchissable.</i>	2	Appropriation du problème	Identification du problème identique pour tous	<i>Le professeur en profite pour repérer les représentations qu'ont les élèves du problème proposé</i>	3	Formulation d'hypothèses de solutions	Echanges d'idées sur la résolution du problème	<i>Une hypothèse est un énoncé à partir duquel on fera des déductions. Une hypothèse se confirme ou pas, mais ne se démontre pas.</i>	4	Recherche de preuves et/ou vérification des hypothèses	Elaboration d'un protocole de recherche documentaire et/ou d'expériences prouvant les hypothèses	<i>Prévoir que les élèves feront divers essais, même non imaginés par le professeur</i>	5	Échange argumenté autour des propositions	Communication aux autres équipes des réponses apportées au problème élaborées et des	<i>Cela permet de confronter les différentes propositions des équipes.</i>
Etape		Description	Remarques																						
1	Situation problème	Présentation d'un contexte et d'une question déclenchant la curiosité et l'intérêt chez les élèves	<i>L'élève est confronté à un problème et doit alors surmonter un obstacle qui reste franchissable.</i>																						
2	Appropriation du problème	Identification du problème identique pour tous	<i>Le professeur en profite pour repérer les représentations qu'ont les élèves du problème proposé</i>																						
3	Formulation d'hypothèses de solutions	Echanges d'idées sur la résolution du problème	<i>Une hypothèse est un énoncé à partir duquel on fera des déductions. Une hypothèse se confirme ou pas, mais ne se démontre pas.</i>																						
4	Recherche de preuves et/ou vérification des hypothèses	Elaboration d'un protocole de recherche documentaire et/ou d'expériences prouvant les hypothèses	<i>Prévoir que les élèves feront divers essais, même non imaginés par le professeur</i>																						
5	Échange argumenté autour des propositions	Communication aux autres équipes des réponses apportées au problème élaborées et des	<i>Cela permet de confronter les différentes propositions des équipes.</i>																						

		interrogations qui subsisteraient	
6	Formalisation et structuration des acquis	Mise en exergue des nouveaux éléments d'acquis (notion, technique, méthode)	<i>Cette phase aboutit à l'élaboration d'un référent écrit ou d'une règle établie en commun.</i>
7*	Consolidation des acquis	Réinvestissement des acquis dans des contextes variés dans le but de maîtriser la compétence	<i>Nouveaux problèmes mettant en œuvre les acquis dans une autre situation</i>
* étape pas forcément nécessaire dans le cadre de l'enseignement d'exploration			

La situation problème requiert une attention particulière du professeur qui doit mesurer la difficulté du problème à résoudre afin que les élèves soient capables de la surmonter. D'autre part, il convient de dépasser le statut du problème dit technique au profit de celui d'une problématique liée à un enjeu sociétal qui touche davantage les élèves (ex. : consommation énergétique, recyclage de matériaux, localisation pour la sécurité de personnes...).

Au cours d'une séquence mettant en application une démarche d'investigation, les différents acteurs sont amenés à opérer comme suit :

Etape		Acteur principal	Action	Outils
1	Situation problème	Professeur	Présentation en direction du groupe entier ou de plusieurs équipes concernées	<i>Vidéoprojecteur, Observation du réel, Article d'actualité...</i>
2	Appropriation du problème	Elève	Au sein du groupe entier avec le professeur animateur ou de son équipe par un travail collectif	<i>QQOQCCP, Reformulation de l'énoncé...</i>
3	Formulation d'hypothèses de solutions	Equipe d'élèves	Par échange et confrontation d'idées au sein de l'équipe	<i>Brainstorming, Carte heuristique, Prises de décisions collectives...</i>
4	Recherche de preuves et/ou vérification des hypothèses	Equipe d'élèves	Echange d'idées au sein de l'équipe	<i>Schéma, Description écrite, Simulation, Utilisation du modèle...</i>
5	Échange argumenté autour des propositions	Equipe d'élèves	Fait par un ou plusieurs élèves rapporteurs de l'équipe devant le groupe entier	<i>Exposé illustré, Présentation en commun, Participation du public d'élèves...</i>
6	Formalisation et structuration des savoirs	Professeur	Inventaire et regroupement des notions apportées par les différentes équipes structuré par le professeur	<i>Tableau noir ou TNI, Fiche de synthèse, Carte heuristique...</i>
7	Consolidation des acquis	Elève ou équipe d'élèves	Placé dans une autre activité pour valider les apprentissages	<i>Autre problème à résoudre...</i>

**Projet :****La démarche de projet**

**La stratégie pédagogique recommandée s'appuie sur la démarche d'investigation.**

La démarche de projet est conduite au cours de la dernière étude de l'année. Le professeur propose un support différent ou non de ceux utilisés auparavant. Dans ce dernier cas, la situation problème est différente de celles qu'auront rencontrées les élèves auparavant.

Les élèves peuvent utiliser encore la démarche d'investigation pour comprendre le fonctionnement du système étudié et réinvestir en partie les acquis antérieurs tout en découvrant d'autres savoirs pour approfondir leur culture scientifique et technologique. Le projet aboutit à la réalisation d'un prototype soit physique soit fonctionnel répondant au problème posé. Le prototype fonctionnel est une maquette physique partiellement réalisée qui vérifie la faisabilité de la solution constructive à une fonction technique.



Prototype fonctionnel



Prototype industriel

L'avancée du projet est rythmée par des revues de projet qui constituent des étapes de la démarche bien connue de résolution de problème technique :

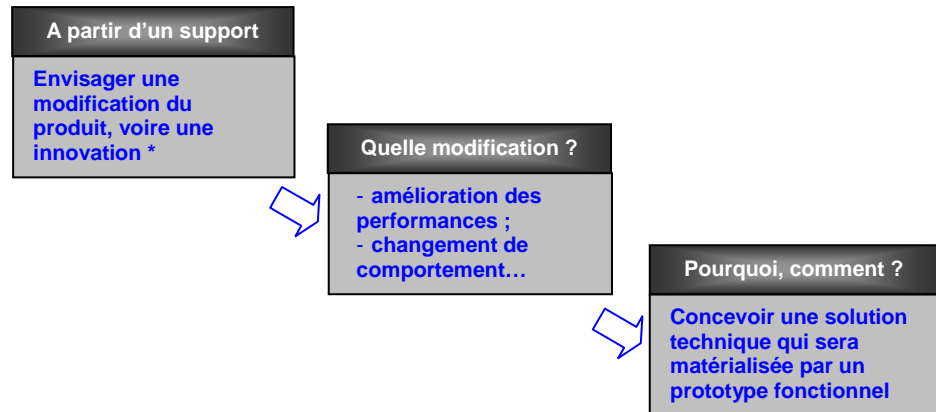
Etapes	
1	<b>Identification du problème technique</b>
2	<b>Recherche de solutions</b>
3	<b>Choix d'une solution</b>
4	<b>Matérialisation de la solution choisie</b>
5	<b>Vérification du résultat obtenu par la solution mise en œuvre</b>

La dernière étape sera suivie d'une présentation collective du projet par l'équipe qui relatera les modalités et les démarches (recherche documentaire, représentation des constituants, simulation des comportements...) qui ont été utilisées.

**Choix :****Le bon choix de projets**

**Depuis la  
conception  
jusqu'à la  
matérialisation  
de la solution**

Le choix des projets à proposer aux élèves doit s'inscrire dans une logique répondant aux exigences de cet enseignement, marqué par les points forts suivants : analyse fonctionnelle, analyse comportementale, modélisation et simulation. Le professeur est amené à conduire la réflexion suivante pour proposer différents projets aux équipes d'élèves :



\* Lorsque le projet est commun avec la CIT.



**SUPPORTS D'ENSEIGNEMENT (choix, contraintes, références...)**

<b>Choix :</b>	<b>Recommandations</b>
<b>Systemes ou objets pluri techniques, réels, variés offrant une certaine complexité.</b>	<p>Les supports d'enseignement de SI à proposer aux élèves pour leurs activités doivent répondre à certaines exigences qui ont pour but de développer la curiosité et l'envie pour l'investigation scientifique. Parmi les critères de choix de ces études de cas, il est important de retenir les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- c'est un objet réel étudié dans un contexte proche du réel qui met en évidence l'impact entre la technologie et les préoccupations de l'Homme (enjeu sociétal et EDD) ;</li> <li>- il est accompagné d'une documentation technique fournie et détaillée ;</li> <li>- il est rangé dans la catégorie des systèmes complexes car sa structure fonctionnelle fait apparaître plusieurs chaînes d'énergie et d'information ;</li> <li>- il est pluri technique et offre un équilibre entre les 3 champs dont l'énergie, l'information et la matière ;</li> <li>- ils sont peu coûteux et nombreux pour favoriser les échanges entre les équipes et développer l'esprit d'investigation ;</li> <li>- ils sont variés pour susciter l'intérêt et le goût pour les sciences, quelle que soit l'origine sexuée des jeunes adolescents.</li> </ul> <p>La documentation associée à chaque support choisi par l'équipe enseignante sera constituée de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une présentation qui montre son utilisation dans le contexte, si les élèves ne peuvent pas observer son fonctionnement dans la salle, et une documentation commerciale ;</li> <li>- une ressource documentaire technique sous forme numérique permettant à l'équipe enseignante d'appréhender la structure, les performances et les solutions constructives ;</li> <li>- des informations pour accéder aux grandeurs physiques pour faciliter l'observation, l'investigation sur tout ou partie du système ;</li> <li>- des bases de données scientifiques pour comprendre et explorer.</li> </ul> <p>Le choix des supports doit laisser place à une certaine progressivité de l'enseignement. Dans le cas général, le système étudié sert de support à des activités expérimentales pour identifier, mesurer, régler des paramètres, vérifier des caractéristiques et, éventuellement, les comparer à la simulation.</p>
<b>Etudes :  La richesse de cet enseignement sera offerte par la variété des études de cas.</b>	<b>Variété des études de cas</b>
	<p>La variété des supports disponibles dans les thématiques proposées permettra de motiver tous les publics (garçons ou filles) de l'âge de l'adolescence qui s'intéressent aux enjeux sociétaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sport, hygiène et santé ;</li> <li>- spectacle, loisir et culture ;</li> <li>- énergie et ouvrage ;</li> <li>- communication et réseau social...</li> </ul>

Quand le support est peu coûteux, l'équipe de professeur peut en acquérir deux exemplaires dont l'un sert pour une mise en situation réelle et l'autre pour l'investigation qui nécessitera des modifications en vue d'une « didactisation ».

Quand le support est coûteux, il doit être le siège d'un bon nombre d'études de cas pour rentabiliser l'acquisition. Mais dans ce cas l'enseignant doit veiller à ne pas faire travailler l'élève trop longtemps sur un même support sans risquer le rejet. Il est recommandé alors de multiplier les supports pris dans la thématique (ex. : générateur solaire)

Quand le système est un ouvrage, il est conseillé de vérifier qu'il peut être visité avec commentaires éclairés, de disposer d'une représentation virtuelle de la partie étudiée et d'avoir accès à des données de grandeurs physiques. Dans la mesure du possible, ces données seront transmises en temps réel par le moyen de capteurs communicants installés pour la circonstance.

**Références :****Mutualisation des travaux**

**La mutualisation des travaux permettra d'alimenter les ressources académiques.**

L'IGEN STI a mis en place un système de mutualisation des ressources qui sont accessibles à l'adresse suivante :

[https://www.cerpet.adc.education.fr/ressource\\_fiche.asp?num\\_ressource=991](https://www.cerpet.adc.education.fr/ressource_fiche.asp?num_ressource=991).

Quelques études de cas sont proposées pour l'EE-SI, elles le sont dans un cadre d'animation associant les 2 enseignements d'exploration technologiques (SI et CIT). Pour les équipes enseignantes qui sont confrontées à cette organisation, elles sont donc à utiliser.

Au niveau académique, la mutualisation des exploitations pédagogiques sera développée sur quelques supports, 3 au moins au début de la mise en application de l'enseignement. Ces derniers ont été choisis en tenant compte des critères ci-dessus et de la richesse de la documentation technique disponible afin de mettre en œuvre rapidement cet enseignement :

- système de récupération d'énergie solaire pour professionnels ou scientifiques nomades ;
- console de jeu ou d'exercice physique ;
- appareil fitness.



Les ressources techniques de ces produits, ainsi que les exploitations pédagogiques, sont accessibles dans l'espace de dépôt suivant :

<http://www.ac-grenoble.fr/si/ee-si/index.html> .

**EVALUATION (objectif, items, suivi...)**

<b>Objectif :</b>	<b>Recommandations</b>
<b>Le conseil pédagogique pourra proposer une évaluation par compétence.</b>	<p>Pour rappel, l'enseignement d'exploration n'est pas destiné à former l'élève mais doit lui permettre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- découvrir des champs disciplinaires et les méthodes associées ;</li> <li>- s'informer sur les cursus possibles ;</li> <li>- identifier les activités professionnelles liées aux cursus.</li> </ul> <p>Les termes de l'encart du BO sur la présentation des enseignements d'exploration le soulignent (...<i>aide les élèves à affiner leur projet d'orientation de façon éclairée... ne constitue en aucun cas un critère ou un pré-requis pour accéder à telle ou telle série</i>).</p> <p>Il convient donc d'éviter l'évaluation sommative des connaissances qui débouche très souvent sur une notation. Une évaluation chiffrée n'est donc pas souhaitable car elle conduirait à une « évaluation sanction ».</p> <p>En revanche, l'évaluation par compétence permet de porter une appréciation plus juste sur les progrès accomplis par l'élève dans l'acquisition des 3 compétences :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approfondir la culture technologique ;</li> <li>- Représenter - Communiquer ;</li> <li>- Simuler, mesurer un comportement.</li> </ul> <p><i>Le conseil pédagogique favorisera la coordination des enseignements d'exploration, notamment en ce qui concerne l'évaluation et la notation des activités des élèves.</i> Telles sont les recommandations du même encart pour harmoniser l'évaluation de l'élève. Et dans le cadre de cette harmonisation, l'équipe enseignante de l'EE-SI pourra proposer une évaluation par compétence afin d'évaluer les progrès dans l'appropriation des notions, la maîtrise des capacités et le développement des attitudes en définissant des :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- items ;</li> <li>- critères.</li> </ul>
<b>Plusieurs items pourront évaluer la maîtrise des notions, des capacités et des attitudes.</b>	<p><b>Choix des items d'évaluation</b></p> <p>L'évaluation des progrès accomplis par l'élève dans l'acquisition des 3 compétences pourrait porter sur les items classés suivants afin d'affiner l'appréciation :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1- Culture technologique</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Comprend la structure et l'organisation d'un système</li> <li>B. Analyse le comportement d'un système</li> <li>C. Identifie les contraintes (<i>normes, réglementation</i>)</li> </ol> </li> <li><b>2- Simuler, mesurer un comportement</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>D. Identifie un principe scientifique</li> <li>E. Analyse le comportement modélisé d'un système (<i>grandeurs d'entrée-sortie</i>)</li> </ol> </li> <li><b>3- Représenter - Communiquer</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>F. Comprend la représentation graphique du réel</li> <li>G. Rend compte précisément et formellement par écrit</li> <li>H. Organise l'exposé et s'exprime clairement à l'oral.</li> </ol> </li> <li><b>4- Organiser - Participer</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Sait rechercher et organiser les informations</li> <li>J. Participe aux travaux d'équipe (<i>écoute, propose...</i>)</li> <li>K. Prend des initiatives réfléchies</li> </ol> </li> </ol>

**Suivi :****Progrès accomplis et suivi****4 niveaux de réussite**

L'équipe enseignante peut proposer au conseil pédagogique un outil de suivi des évaluations qui pourrait sans la chiffrer donner une appréciation globale sur les progrès accomplis par l'élève. Celle-ci serait donnée à partir de 4 niveaux de réussite, le niveau 3 étant considéré satisfaisant. Ce niveau de réussite serait atteint pour un ou plusieurs critères définis par l'équipe (ex. : exactitude et complétude des réponses).

Niveaux de réussite :

- 0.** Non apprécié
- 1.** Non, pas du tout ou exceptionnellement seulement
- 2.** Y parvient mais sans autonomie
- 3.** Oui, autonomie pour l'application mais transpose avec aide
- 4.** Oui, en autonomie complète

La saisie des données pourrait être faite sur un tableur qui renverrait instantanément l'image d'un profil global par un graphe. Cet outil informatique pourrait également montrer l'évolution de ce profil au cours de l'année.

