



Enseignement technologique
de spécialité
Système d'information et Numérique



Ordre du jour

L'enseignement de spécialité SIN :

- Approche pédagogique,
- Organisation des activités élèves
- Thèmes sociétaux,
- Centres d'intérêts,

Concevoir une séquence pédagogique

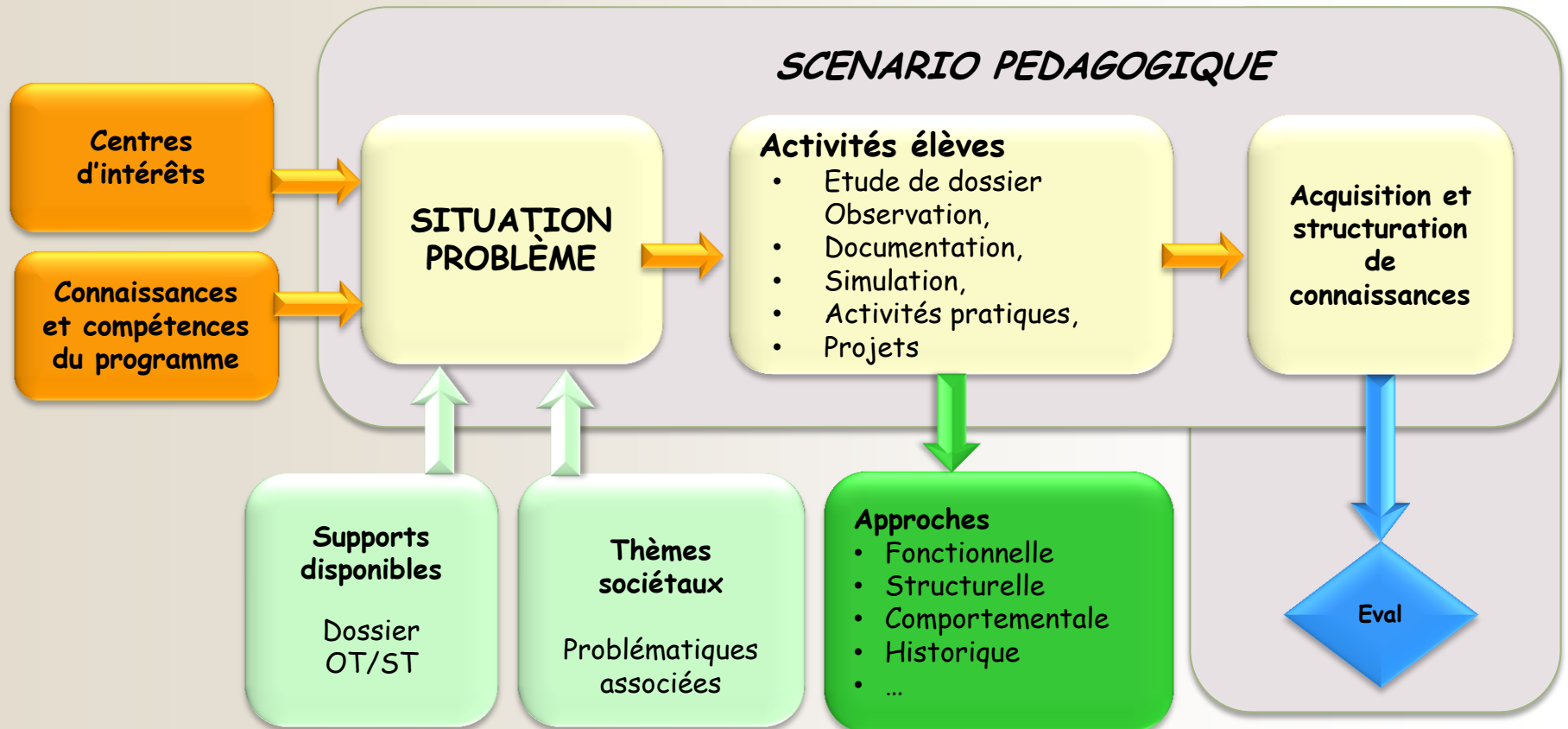
Exemple de scénarios pédagogiques :

- Radar pédagogique
- Surveillance par caméra Wifi
- Vélo à assistance Electrique

Le projet en SIN

- Maquettes et prototypes
- Les limites AC/EE/ITEC/SIN

Les études de dossier, les activités pratiques et les projets peuvent être abordés selon plusieurs approches qui permettent à l'enseignant de proposer des « situations problèmes » inscrites dans de grands thèmes sociétaux.



Les objectifs ...

Transversal



Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable

Identifier les éléments permettant la limitation de l'impact environnemental d'un système et de ses constituants

Identifier les éléments influents du développement d'un système

Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système

Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance

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

+

Spécialité



Imaginer une solution, répondre à un besoin

Valider des solutions techniques

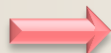
Gérer la vie du produit

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



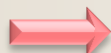
O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin

**Valider des
solutions
techniques**



O8 - Valider des solutions techniques

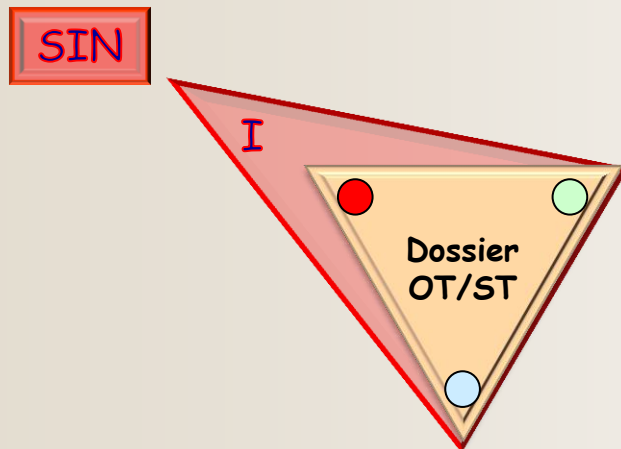
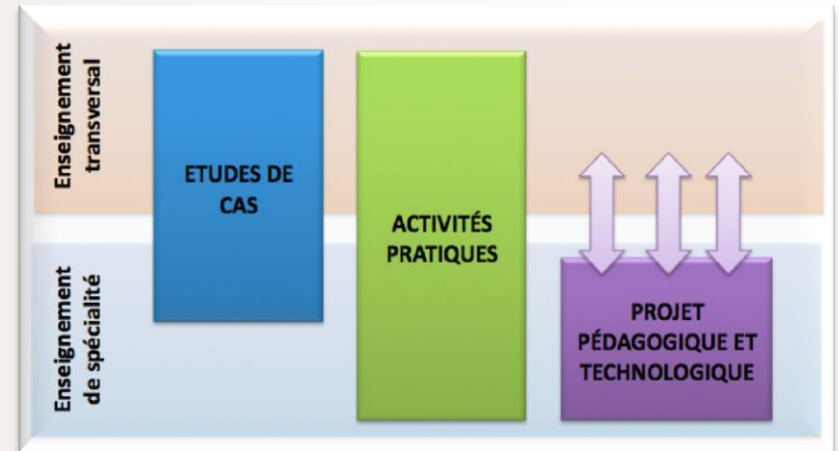
**Gérer la vie
du produit**



O9 - Gérer la vie d'un système

Objectifs de formation	Compétences attendues
O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin	<p>CO7.sin1. Décoder la notice technique d'un système, vérifier la conformité du fonctionnement</p> <p>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</p> <p>CO7.sin3. Exprimer le principe de fonctionnement d'un système à partir des diagrammes SysML pertinents Repérer les constituants de la chaîne d'énergie et d'information</p>
O8 - Valider des solutions techniques	<p>CO8.sin1. Rechercher et choisir une solution logicielle ou matérielle au regard de la définition d'un système</p> <p>CO8.sin2. Établir pour une fonction précédemment identifiée un modèle de comportement à partir de mesures faites sur le système</p> <p>CO8.sin3. Traduire sous forme graphique l'architecture de la chaîne d'information identifiée pour un système et définir les paramètres d'utilisation du simulateur</p> <p>CO8.sin4. Identifier les variables simulées et mesurées sur un système pour valider le choix d'une solution</p>
O9 - Gérer la vie d'un système	<p>CO9.sin1. Utiliser les outils adaptés pour planifier un projet (diagramme de Gantt, chemin critique, données économiques, réunions de projet)</p> <p>CO9.sin2. Installer, configurer et instrumenter un système réel Mettre en œuvre la chaîne d'acquisition puis acquérir, traiter, transmettre et restituer l'information</p> <p>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</p> <p>CO9.sin4. Rechercher et choisir de nouveaux constituants d'un système (ou d'un projet finalisé) au regard d'évolutions technologiques, socio-économiques spécifiées dans un cahier des charges. Organiser le projet permettant de « maquettiser » la solution choisie</p>

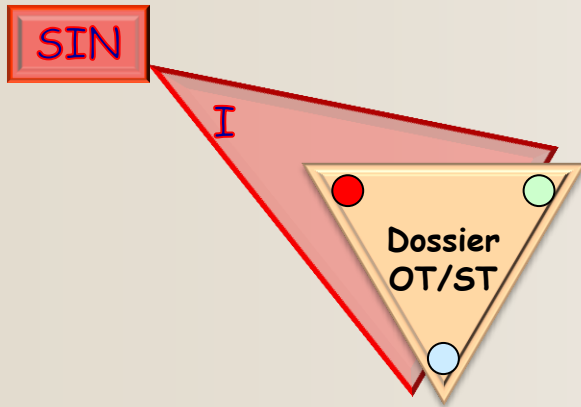
Les enseignements de spécialités sont organisés autour des mêmes activités pédagogiques que les enseignements transversaux.



Les activités pédagogiques sont basées sur des études de systèmes réels, présents dans le pôle SIN, dans le laboratoire d'analyse des systèmes ou dans l'environnement proche des élèves.



L'approche pédagogique SIN ...



L'enseignement de spécialité se construisant en appui et en complément de ce qui se fait en enseignement technologique transversal, il existe donc des contraintes d'antériorité pédagogiques entre les deux enseignements.

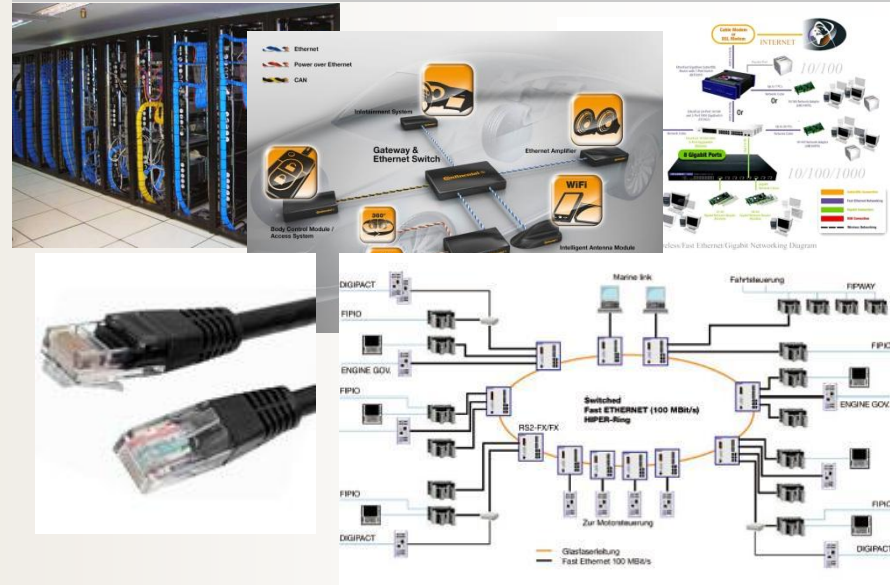
Certains éléments de programme peuvent être abordés sans avoir traité les savoirs de l'enseignement transversal. Il peuvent donc être abordés dès le début de première année, EX :

- La démarche de projet
- La performance des systèmes
- La mesure et l'instrumentation virtuelle
- La mise en œuvre de réseaux

Dès le début du second trimestre, en appui sur les études conduites en ETT et dans le respects des contraintes d'antériorité techniques et pédagogiques, on pourra aborder les problématiques d'étude du comportement des systèmes techniques et plus particulièrement Configuration et performances du traitement de l'information

CI1
CONFIGURATION ET PERFORMANCES
DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION

CI5
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES
 Sur un système du laboratoire ou un
 équipement didactisé ... mises en œuvre
 de réseaux filaires ou sans fil :



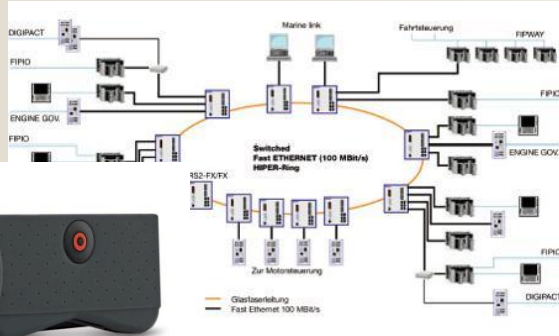
- Décodage des notices techniques
- Compte rendu de la mise en œuvre
- Représentation du comportement des constituants (dans les domaines temporel et/ou fréquentiel)
- Réalisation d'une représentation fonctionnelle (schémas blocs, norme SysML)
- Identification des dysfonctionnements et/ou description des solutions
- Identification des fonctions définies par l'expression du besoin. Caractérisation de leurs performances à partir de mesures, conclusions sur leur conformité au regard du cahier des charges



L'approche pédagogique SIN ...

TRAITEMENT ANALOGIQUE DE L'INFORMATION

CONFIGURATION DE RESEAUX



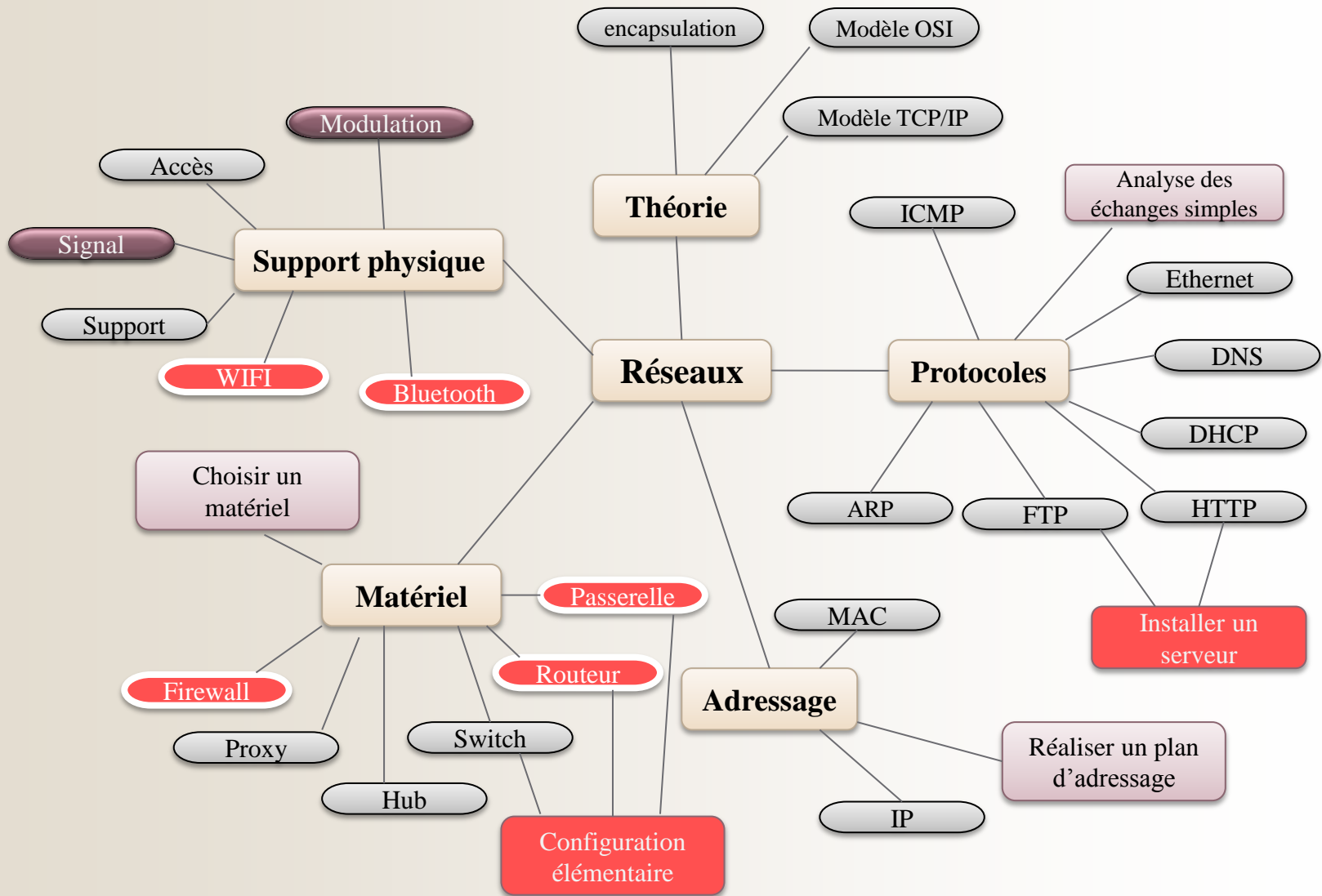
Traitement d'une information analogique.

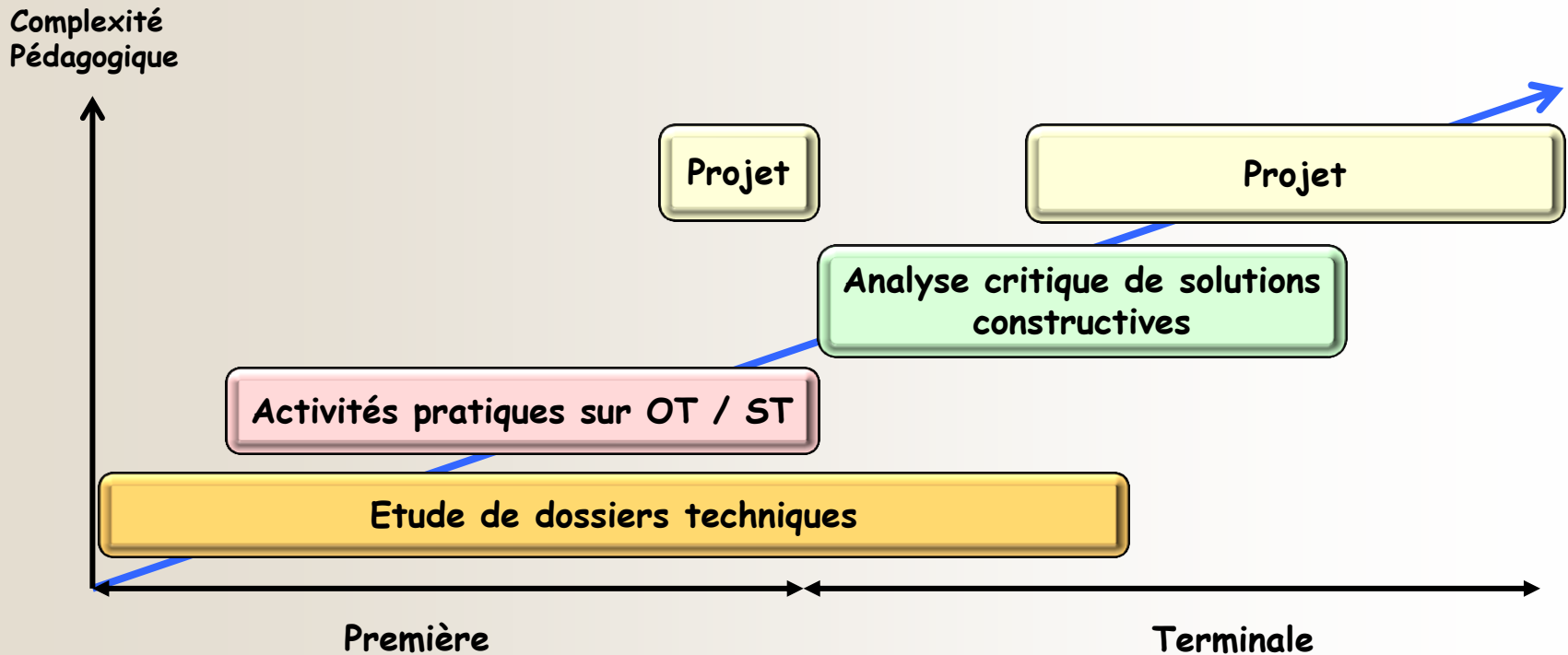
- Modèle de comportement fréquentiel relatif à la fonction filtrage.
- Modulation, démodulation d'un signal porteur d'une information.
- Transmission d'une information.
- Adaptation d'une chaîne d'acquisition aux caractéristiques des grandeurs à acquérir

Mise en œuvre de réseaux, configuration

- Structure d'un réseau, passerelle, routeur
- Les couches réseau (modèle OSI)
- Les services réseau (TCP-IP, UDP, ARP, HTTP, DNS ...)
- Clients serveur, mise en œuvre des clients
- ...

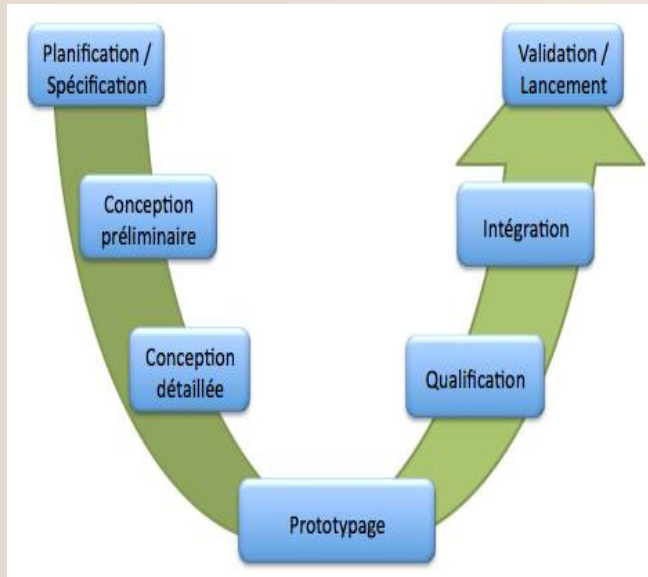
LES RESEAUX en ETT et en SIN





Exemple d'organisation des activités en enseignement de spécialité

Le projet technologique en SIN ...



Chaque groupe d'élèves produit une analyse collective structurée autour de la résolution d'un problème technique associé à un support existant.

Le projet implique la réalisation d'une maquette ou d'un prototype à partir d'un système réel existant.

L'évaluation des solutions proposées par l'équipe se fait à partir de l'analyse du fonctionnement de ce prototype.

Le projet technologique en SIN ...



Les activités proposées peuvent amener les élèves à :

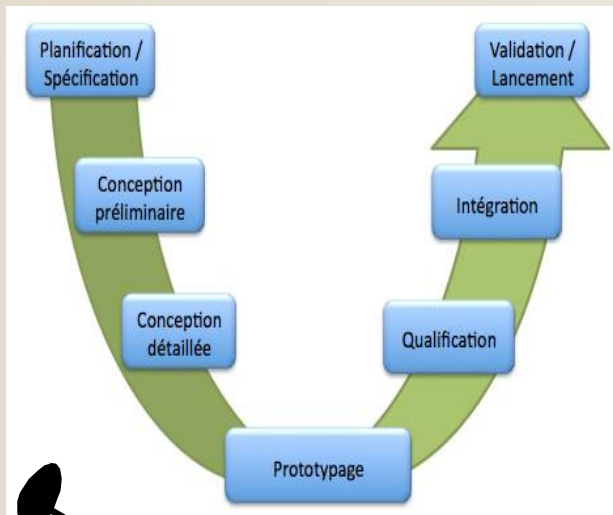
- répondre à un besoin nouveau (évolution)
- améliorer les performances d'une chaîne d'information,
- Amélioration d'une IHM
- Analyse de performances, réelles ou simulées

Les maquettes et prototypes réalisés le sont toujours à partir d'un système existant, réel ou virtuel, si possible disponible dans le pôle de spécialité SIN ou, à défaut, dans le lycée ou dans son environnement proche.

...On ne propose jamais une « réalisation ex nihilo » en projet SIN...

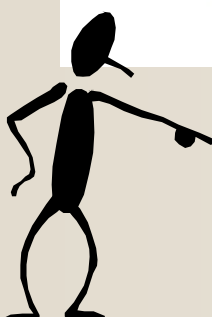
Le prototypage et la réalisation de maquettes en spécialité SIN s'intéressent à la mise en œuvre effective de solutions techniques à partir :

- des systèmes des laboratoires,
- des composants ou sous-systèmes

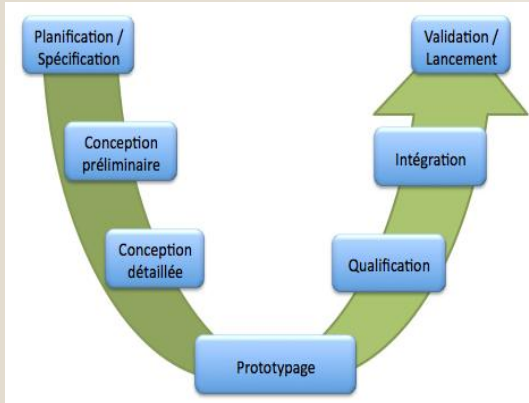


La mise en œuvre des différents composants associe étroitement des applications logicielles.

En terme de conception et dans un souci de compétitivité, le meilleur compromis logiciel/matériel devrait permettre d'obtenir le plus grand rapport : performances/coût/durée de développement



Il faut éviter de multiplier le nombre de logiciels auxquels est confronté un élève durant sa scolarité.



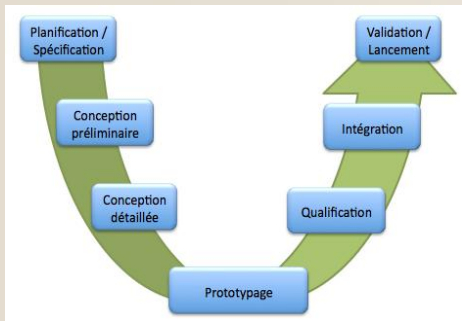
La réalisation d'une maquette correspond à la réalisation, en dehors du système, d'une partie de ce dernier.

La maquette permet d'imaginer, de réaliser et de tester une solution, pour vérifier sa faisabilité, mesurer des performances, optimiser une fonction.

La réalisation de maquettes ou de prototypes ne doit pas supplanter l'analyse et la réflexion. Une sous-traitance de tout ou partie d'un prototype est envisageable et même souhaitable afin d'éviter toute réalisation chronophage.

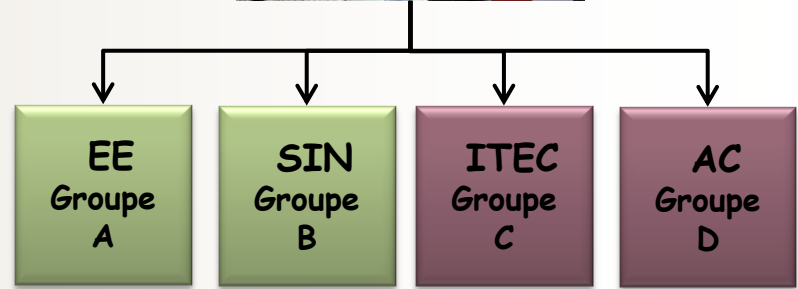
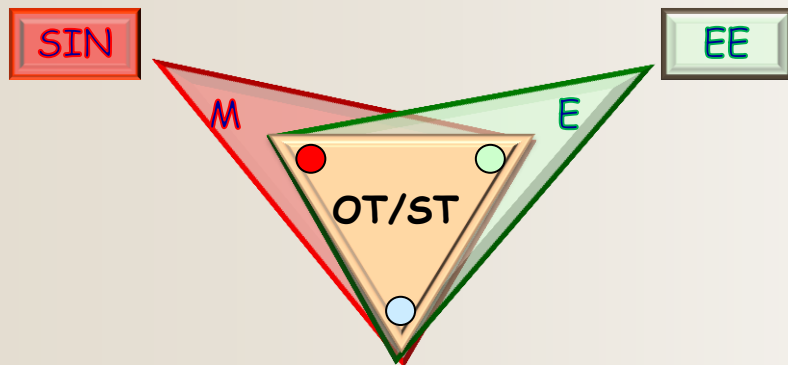


La complémentarité des approches EE et SIN en Projet ...



Lorsque que le support de projet appartient au domaine de l'information, il convient d'identifier clairement les problématiques d'amélioration ou d'optimisation, caractéristiques des spécialités SIN et/ou EE et/ou ITEC et/ou AC

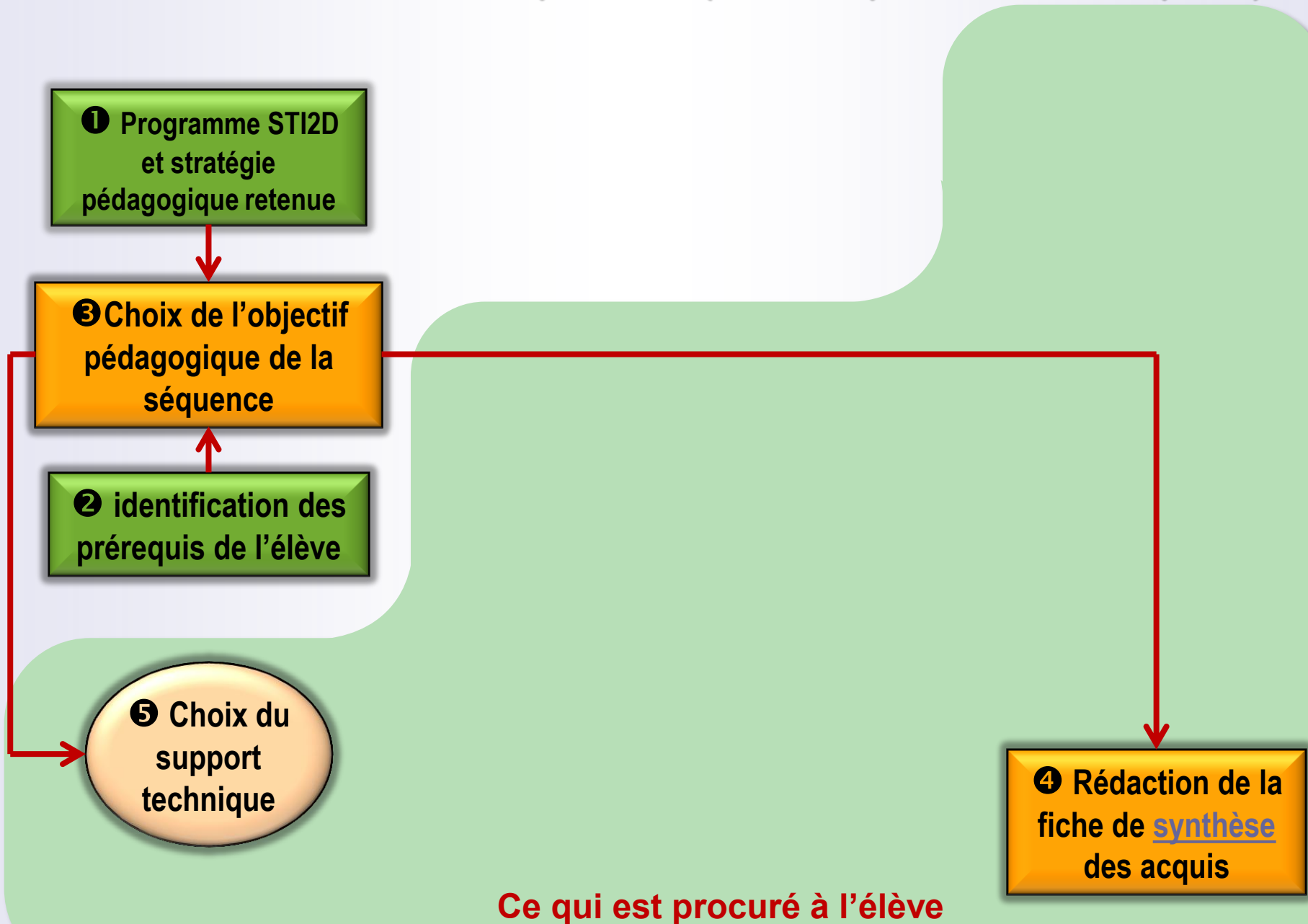
Les approches ne sont pas identiques. Elles sont complémentaires



Enseigner en STI2D

Concevoir une séquence pédagogique

Élaboration d'une séquence (travail préalable du prof)



Ce qui est procuré à l'élève

L'Objectif de formation

③ Choix de l'objectif
pédagogique de la
séquence

- Les objectifs de formation sont identifiés à partir des compétences à construire du programme de STI2D,
- Les objectifs de formation sont associées à des cycles d'apprentissage construits autour de CI,
- L'enseignant identifie les connaissances à retenir et à formaliser par les élèves en vue d'une évaluation sommative,
- Il est vigilant sur la compatibilité entre les objectifs et durée de la séquence de formation.

Les Prérequis

② identification des prérequis de l'élève

- Socle de connaissances identifié et validé pour chaque élève à partir duquel il est possible de construire de nouvelles connaissances,
- Ils sont à définir précisément si les élèves travaillent en autonomie partielle ou totale,
- Il est important de les hiérarchiser correctement dans le temps, afin d'en assurer une progression d'acquisition réaliste.

La fiche de synthèse



④ Rédaction de la fiche de synthèse des acquis

Document spécifique, **gardé par l'élève dans son classeur**, résumant ce qu'il doit retenir et qui sera susceptible d'être évalué sommairement.

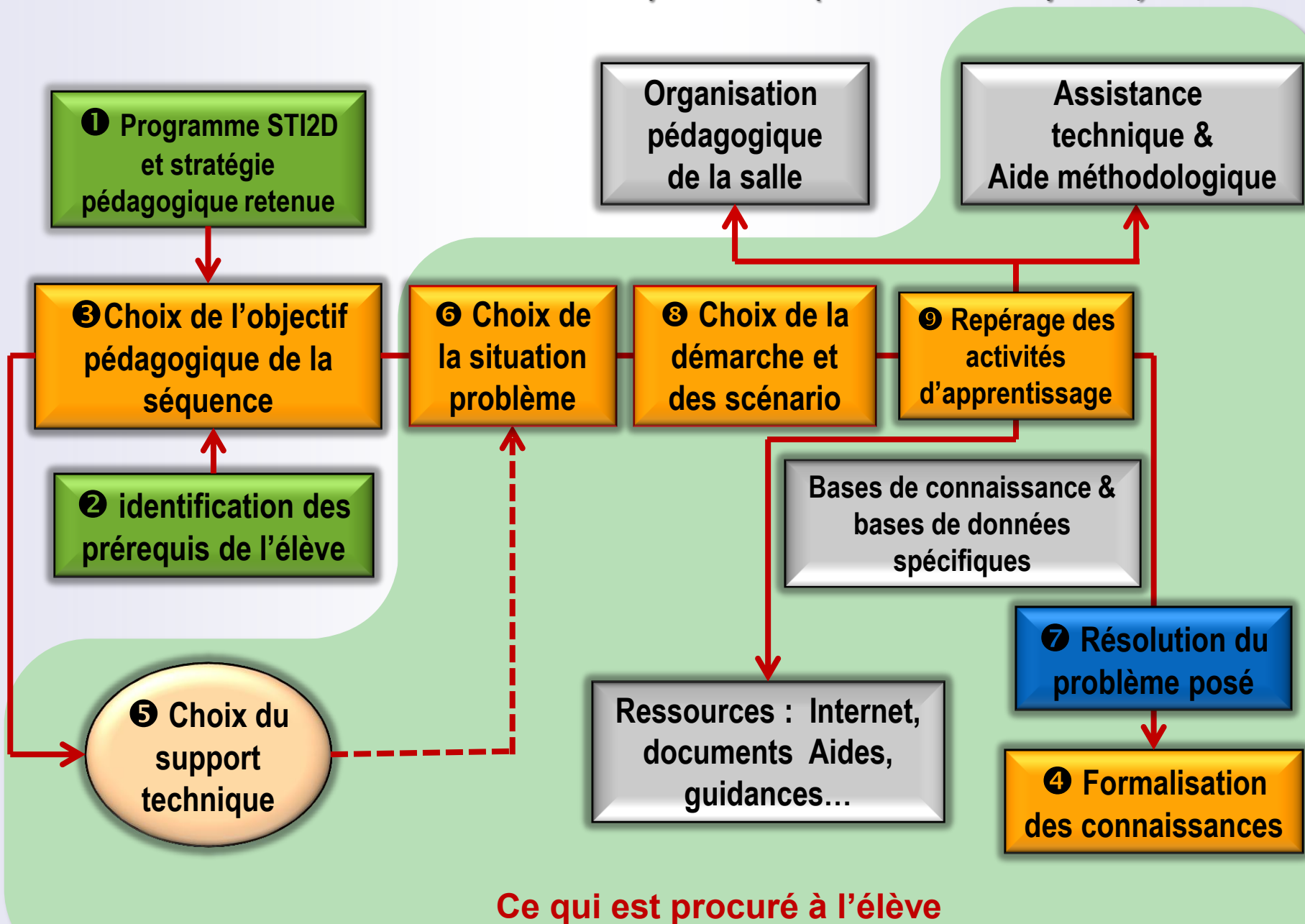
Ce document peut être :

- Réalisé par le professeur et **remis en fin de séquence ;**
- **Réalisé et complété avec les élèves en fin de séquence** en prenant en compte les informations, les constats, les résultats obtenus dans la séquence.

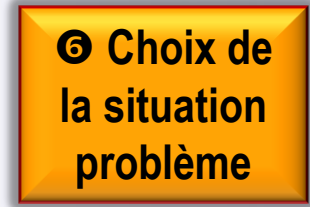
Dans tous les cas, cette fiche de synthèse des connaissances doit **être rédigée complètement par le professeur très en amont de la préparation de la séquence**, dès que les objectifs pédagogiques sont identifiés.

 		FICHE DE SYNTHÈSE <i>STI2D</i>	Niveau 1 ^{er}
Centre d'intérêt : CI5 : Communication entre systèmes			
Identification de la séquence : Configuration d'un accès Wifi pour une PME			
Outils et activités mis en œuvre : Mise en œuvre de réseaux sans fil type Wifi			
Connaissances abordées : Gestion du réseau			
Compétences visées : Traduire sous forme graphique l'architecture de la chaîne d'information identifiée pour un système et définir les paramètres d'utilisation du simulateur			
Connaissances : Le spectre Les normes 802.11b, 802.11g, 802.11n. Les réseaux WIFI utilisent la bande de fréquences comprise entre 2,423GHz et 2,495Ghz Cette bande est composée de 14 canaux occupant chacun 22MHz comportant des recouvrements le canal 14 n'est pas utilisé en Europe.			
La cohabitation Les canaux 1 à 8 sont partagés avec d'autres utilisateurs qui sont des utilisateurs prioritaires, la puissance utilisable ne peut dépasser les 100W. La puissance apparente rayonnée est de 100mW en France (sauf les canaux 10, 11, 12 et 13 limités à 10mw en extérieur) Les canaux 1, 5, 9 et 13 sont utilisés par les transmetteurs et les caméras sans fil La fréquence de 2,450GHz est utilisée par les fours à micro-ondes Puissance Isotrope Rayonnée PIR 5 mW max, les canaux 9 et 10 peuvent être perturbés. Il est souhaitable de procéder à l'analyse des spectres occupés avant un choix de manière à limiter au maximum les perturbations avec les voisins			
Les normes 802.11a, 802.11n et les technologies dites "HiperLan" 4 bandes (23 canaux sans recouvrement): UNI-1 : 5,15 – 5,25 GHz : 4 canaux de 20Mhz, 2 de 40MHz (interdit en extérieur) UNI-2 : 5,25 – 5,35 GHz : 4 canaux de 20Mhz, 2 de 40MHz (interdit en extérieur) UNI-2e : 5,470 – 5,725 GHz : 11 canaux de 20Mhz, 5 de 40MHz UNI-3 : 5,725 – 5,825 GHz : 4 canaux de 20Mhz, 2 de 40MHz (actuellement interdite)			
Des logiciels existent pour analyser les spectres dans la bande wifi : (InSSIDer)			
Choix d'un canal : La plupart des « box » analysent le taux d'occupation de chaque canal avant de choisir le moins encombré. L'analyse à l'aide d'un analyseur de spectre ou d'un outil logiciel, permet de forcer l'utilisation du canal le moins encombré.			
Mode de fonctionnement point à point (ad hoc) ou multi points (infrastructure) le mode point à point : permet la liaison entre deux ordinateurs, un point d'accès permet de relier plusieurs terminaux (de manière similaire à un switch)			
Identification d'un réseau Wifi : un réseau est identifié par un SSID (Service Set Identifier) qui peut être diffusé ou non. La composition du SSID : Il ne doit pas contenir de "blancs" ni de minuscules accentuées, il est préférable de se limiter au 26 lettres (MAJ et min) et aux chiffres.			

Élaboration d'une séquence (travail du prof)



Situation problème



- Problématique proposée aux élèves pour donner du sens aux activités conduites et permettant d'aboutir à une conclusion de leur part,
- Plus la séquence se place en début de formation, plus elle est indispensable,
- Exemple : « Comment informer l'automobiliste sur le dépassement de vitesse de son véhicule ».

Activité d'apprentissage

⑨ Repérage des activités d'apprentissage

Phase d'action fondamentale, où les élèves sont amenés à développer une activité intellectuelle, dans des actions personnelles ou d'équipe en mobilisant leurs sens (observation, écoute, toucher...),

Ces activités visent à mobiliser les connaissances visées à travers les étapes de la démarche de l'enseignement scientifique et technologique ciblée par le professeur :

- Investigation
- Créativité
- Résolution de problèmes
- Projet.

Activités d'apprentissage : les différents PARCOURS

⑨ Repérage des
activités
d'apprentissage

1

Parcours guidé, linéaire et séquentiel, démarches imposées : pas d'initiative laissée à l'apprenant (modalité très présente dans les activités pratiques pour raisons de sécurité des biens et des personnes),

2

Parcours semi-guidée, alternant guidage précis et phases de recherche libre à partir d'une question ouverte (modalité de parcours présente dans la démarche de résolution de problèmes),

3

Parcours libre amenant les élèves à explorer un environnement documentaire, poser des hypothèses, proposer des solutions et, après un arbitrage avec le professeur, à s'engager dans un parcours choisi (modalité présente dans les démarches d'investigation et de créativité).



Formalisation des connaissances

④ Formalisation des connaissances

Les activités d'apprentissage induisent une finalité pédagogique, preuve et trace des connaissances acquises et ayant émergé au cours des activités. Cette finalité se traduit par la rédaction d'une fiche de formalisation des connaissances ciblées,

Document spécifique, gardé par l'élève, résumant ce qu'il doit retenir et qui sera susceptible d'être évalué sommativement,

Dans tous les cas, cette **fiche de formalisation des connaissances doit être rédigée complètement par le professeur très en amont de la préparation** de l'activité pédagogique, dès que les objectifs de formation sont identifiés.

AIDES METHODOLOGIQUES

- Modules d'aide proposés aux élèves en libre service, accessibles à tout moment du travail
- Module proposant d'assister les élèves dans une démarche d'ordre :
 - **technique** : choisir un composant, définir une solution constructive...
 - **scientifique** : formuler une loi.
 - **méthodologique** (démarche de construction d'un schéma, ..)
 - **technico-économique** : définir une planification, optimiser une gamme de fabrication.

Assistance
technique &
Aide méthodologique

ASSISTANCES TECHNIQUES

- Modules d'assistance technique relatifs à l'utilisation d'un outil, à la mise en œuvre d'une démarche, d'une fonction logicielle ...

- Exemples :
 - Identifier un composant dans une base de données techniques
 - Mettre en œuvre une simulation dynamique
 - Etablir un logigramme
 -

**Assistance
technique &
Aide méthodologique**

BASES DE CONNAISSANCES GENERALES

- Bases de données relatives à **un champ scientifique ou technique** donné : génie mécanique, génie électrique, génie civil, optique, électricité, hydraulique,...
- Réunit des renseignements de type scientifique et technique du niveau de formation considéré,
- Réalise un premier tri entre les informations brutes et innombrables disponibles sur Internet et les informations utiles et adaptées au niveau de l'apprenant,
- Permet d'augmenter **librement la culture technique** de l'apprenant en lui proposant un accès libre à des informations diverses,
- Devrait être mise au point, pour un cycle donné, au niveau d'une équipe de professeurs, voire d'un établissement ou d'une académie.

BASE DE CONNAISSANCES SPECIFIQUES

- Bases de données relatives à l'environnement de formation local et aux objectifs de formation visés, comme :
 - la maquette numérique
 - les modes d'emploi, notice de maintenance du produit
 - une bibliothèque d'images et de films vidéo relatifs au produit et à son utilisation
 - des caractéristiques technico-économiques du produit
 - des catalogues et notices techniques relatifs à certains composants présents dans le produit
 - ...

**Bases de connaissance &
bases de données
spécifiques**

Environnement DOCUMENTAIRE

Ressources : Internet,
documents Aides,
guidances...

La qualité de l'environnement documentaire de l'activité pédagogique conditionne l'efficacité d'apprentissage des élèves et le succès de l'activité pédagogique,

Le ciblage et l'analyse de la pertinence des documents relatifs à la situation-problème posée, au contexte technologique imposé et au scénario d'apprentissage proposé à un groupe d'élèves sont des activités de préparation extrêmement importantes pour le professeur,

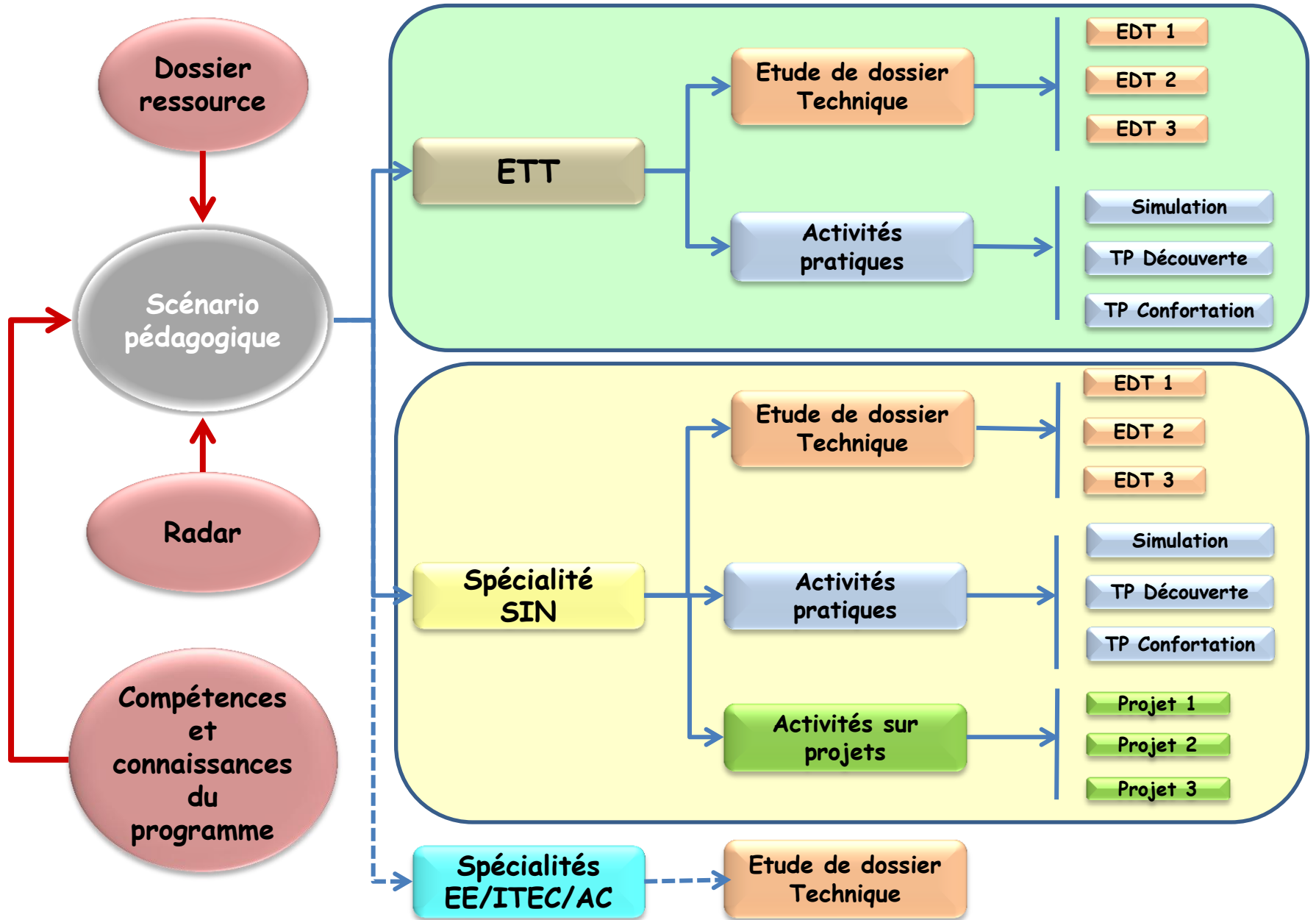
L'environnement documentaire doit permettre aux élèves de trouver les éléments de réponse et de décision aux obstacles cognitifs rencontrés. A travers cet environnement, les élèves doivent apprendre à repérer les informations susceptibles de les aider,

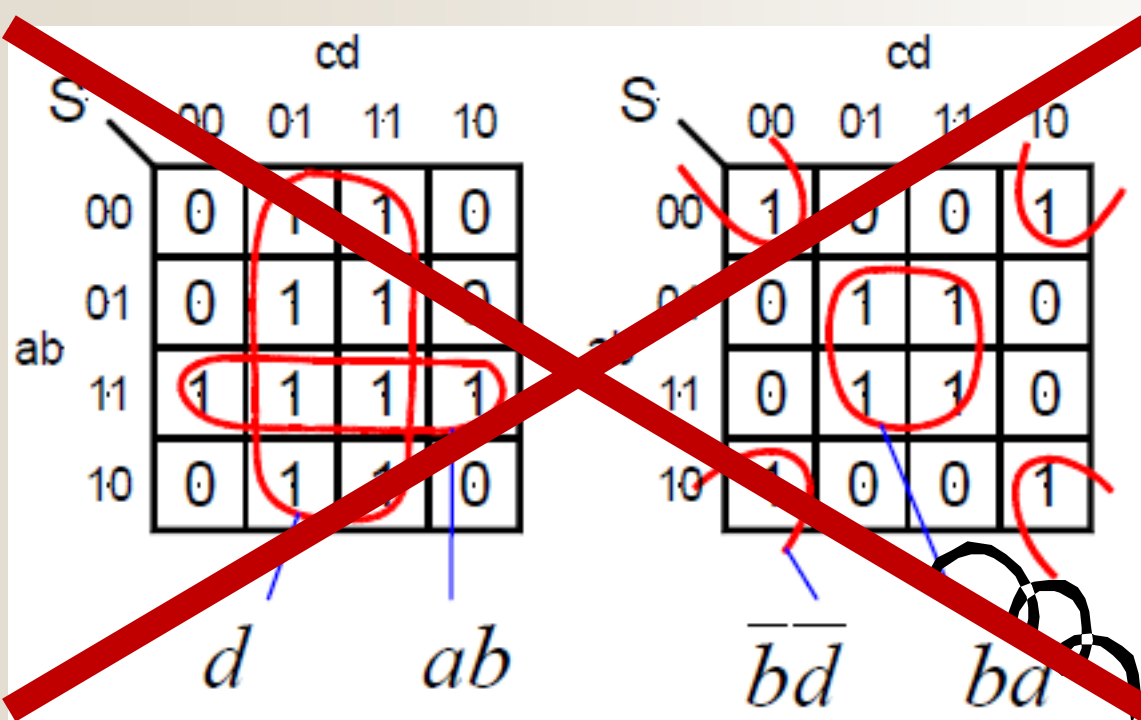
Les qualités principales d'un environnement documentaire sont à la fois l'exhaustivité sans un foisonnement d'informations inutiles et perturbantes,

L'environnement documentaire est un travail de collaboration avec les professeurs documentalistes.

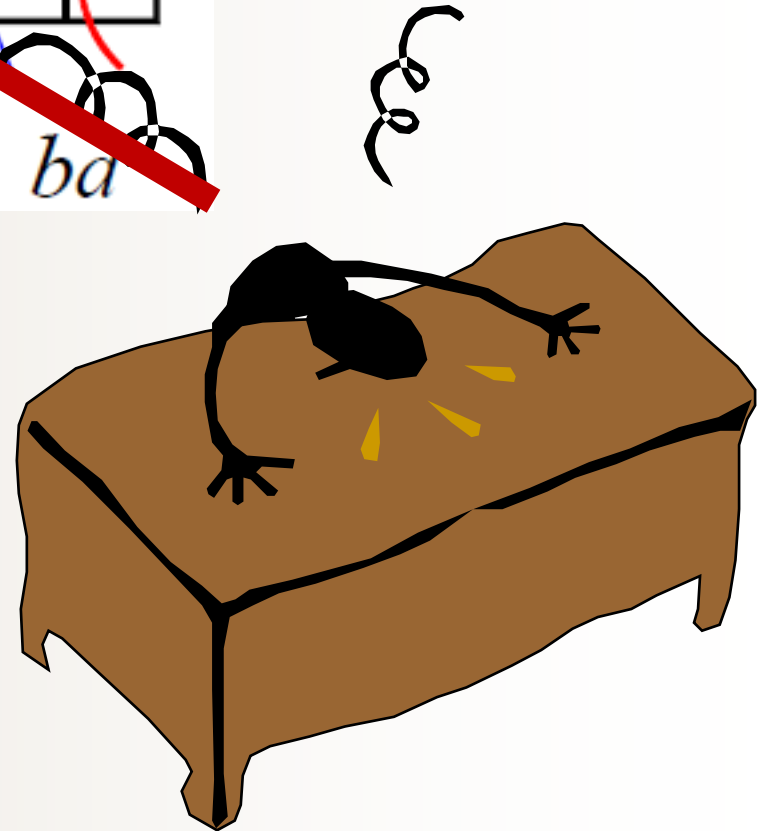


SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE





**Merci de votre
attention !**



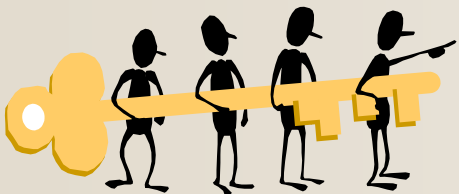
EXEMPLE D'APPROCHE	EXEMPLE DE QUESTIONNEMENT ASSOCIE
Approche fonctionnelle	<p>A quoi sert ce système ? Comment est organisé le système pour répondre au besoin ? Comment peut-on se repérer/accéder à une fonction d'un système ?</p>
Approche structurelle	<p>Comment peut on associer les structures matérielles ou logicielles pour répondre au besoin ?</p>
Approche comportementale	<p>Comment se comporte le système d'information lorsqu'on change certains paramètres ? Quelles sont les performances de deux solutions technologiques différentes ?</p>
Approche historique	<p>Quelles sont les différences de solutions technologiques entre ces deux systèmes répondant à la même fonction d'usage ? (intégration, place du numérique, consommation)</p>
Approche maintenance	<p>Comment instrumenter un système pour alerter sur un fonctionnement, un état ? Quelle solution permet une surveillance à distance ?</p>
Approche socio-culturelle	<p>Quelles différences de conception, de mise en œuvre, d'utilisation, de solutions technologiques utilisées sont induites par des différences socioculturelles ?</p>

THEMES SOCIETAUX	PROBLEMATIQUE
Confort	Améliorer le confort ou l'ergonomie d'un système Améliorer le confort d'un environnement
Énergie	Diminuer le besoin énergétique Assurer l'indépendance énergétique
Environnement	Diminuer les nuisances environnementales générées par un système (bruit, vibrations, émissions de polluants) Diminuer les ressources matérielles nécessaires à la réalisation ou au fonctionnement d'un système
Santé	Protéger la santé Améliorer la performance physique ou pallier à un handicap
Mobilité	Améliorer la mobilité de l'utilisateur
Protection	Protéger un environnement vis-à-vis des risques d'intrusion ou de dégradation Protéger des informations
Assistance au développement	Fournir des ressources ou des équipements nécessaires à un environnement en manque (eau, énergie, alimentation, matériaux, information)

Un "centre d'intérêt " est un fil rouge de l'activité de l'ensemble des élèves à un instant donné. L'organisation par centre d'intérêt permet de donner du sens aux activités

Un centre d'intérêt peut être cognitif et /ou méthodologique

- Il pose clairement un problème technique.
- Il est le point de départ des apprentissages et sera l'objet des évaluations en fin de cycle.
- Il centre la préoccupation pédagogique sur une classe de problèmes et/ou de solutions technologiques.
- Il détermine les activités proposées aux élèves dans le laboratoire.



Centres d'intérêt proposés		OUTILS ET ACTIVITÉS MIS EN ŒUVRE
CI1	Configuration et performances du traitement de l'information	Modélisation SysML Modélisation des chaînes d'informations Mise en œuvre d'un équipement didactique Systèmes techniques intégrant une chaîne d'information localisée ou distante. Appareils de mesure sur laboratoire
CI2	Instrumentation / Acquisition et restitution de grandeurs physiques	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé : Caractérisation des constituants d'une chaîne d'acquisition Prototypage d'une solution d'instrumentation virtuelle.
CI3	Communication de l'information / Au sein d'un système	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé, voire une étude de dossiers techniques caractérisation et prototypage de solutions mettant en œuvre un bus ou un réseau local/ de terrain (Bus série, Bus I2C, réseau CAN). Relevé des trames, encapsulation des données, études des protocoles. Interconnexion et/ou ajout de composants afficheurs (I2C) , capteurs ou actionneurs (CAN) ...
CI4	Gestion de l'information / Structures matérielles et logicielles associées au traitement de l'information	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé ... prototypage d'évolution de solutions utilisant des microcontrôleurs ou des FPGA. Mise en œuvre d'outils de programmation graphique. Simulation et implémentation des solutions sur les cibles. Création d'IHM
CI5	Communication entre systèmes	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé ... mises en œuvre de réseaux filaires ou sans fil : Association de composants en réseau, adaptation/configuration d'un routeur ... Mise en œuvre de réseaux sans fil Zigbee, Bluetooth, Wifi ... Transfert d'énergie et d'information par des composants RFID
CI6	Traitement analogique de l'information	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé ... Caractérisation des fonctions de traitement analogique de l'information Constitution d'une chaîne de conditionnement d'un capteur, Conversion analogique numérique et numérique analogique, filtrage Modulation et démodulation ... Appareils de mesure
CI7	Cycle de vie d'un produit	Organisation et mise en œuvre d'un projet Vérification des performances d'un système Maintenance matérielle ou logicielle d'un équipement