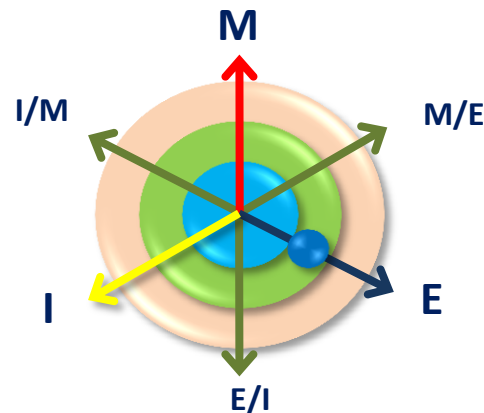




Mettre en place un enseignement technologique transversal

*Structurer des séquences construisant des connaissances sur la
matière, l'énergie, l'information*



Séminaire des chefs de travaux, lycée G. Monge, le 1^{er} février 2012

L'évaluation des compétences / épreuves

Projet oral
Communiquer, décrire,
justifier, argumenter, ...

Transversal

O1 - Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable

O2 - Identifier les éléments permettant la limitation de l'Impact environnemental d'un système et de ses constituants

O3 - Identifier les éléments influents du développement d'un système

O4 - Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système

O5 - Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance

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

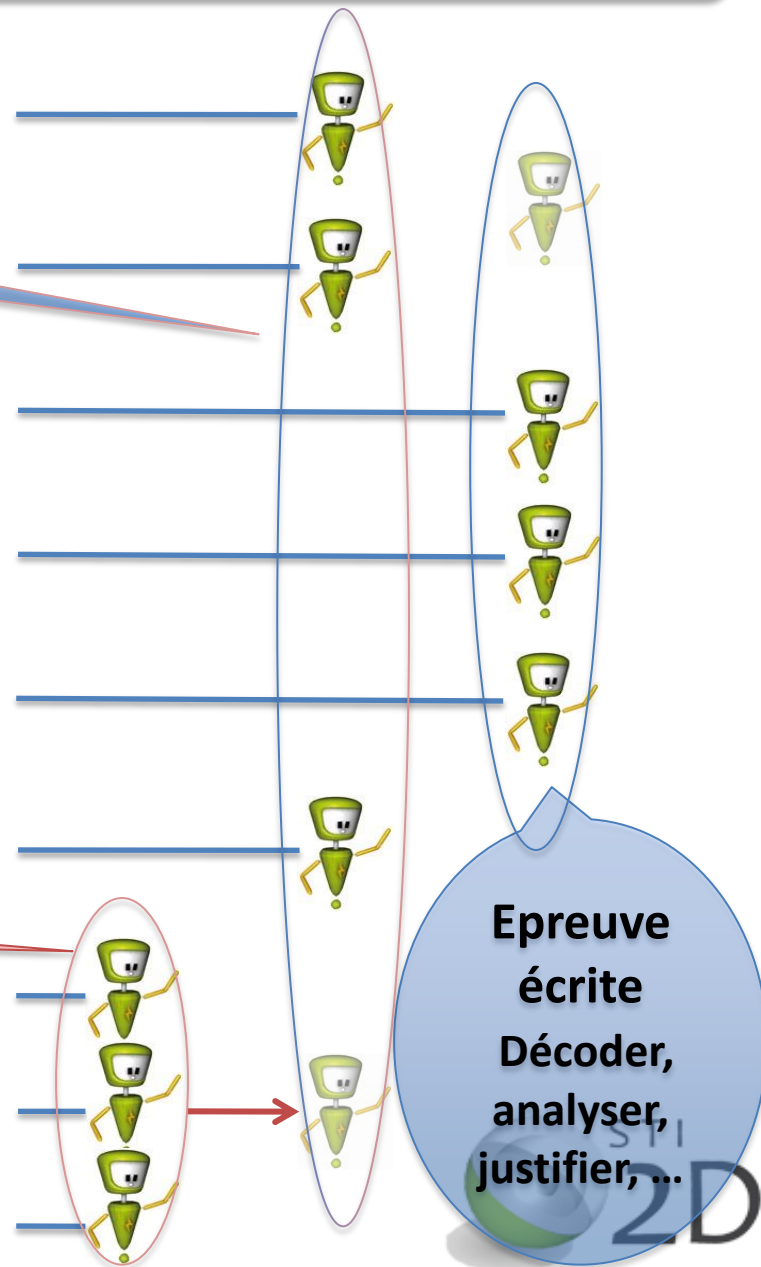
Projet année
Concevoir, décider,
représenter, ...

O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin

O8 - Valider des solutions techniques

O9 - Gérer la vie du produit

Spécialités



Epreuve écrite
Décoder,
analyser,
justifier, ...

Les connaissances du programme transversal

Un point de départ imposé pour :

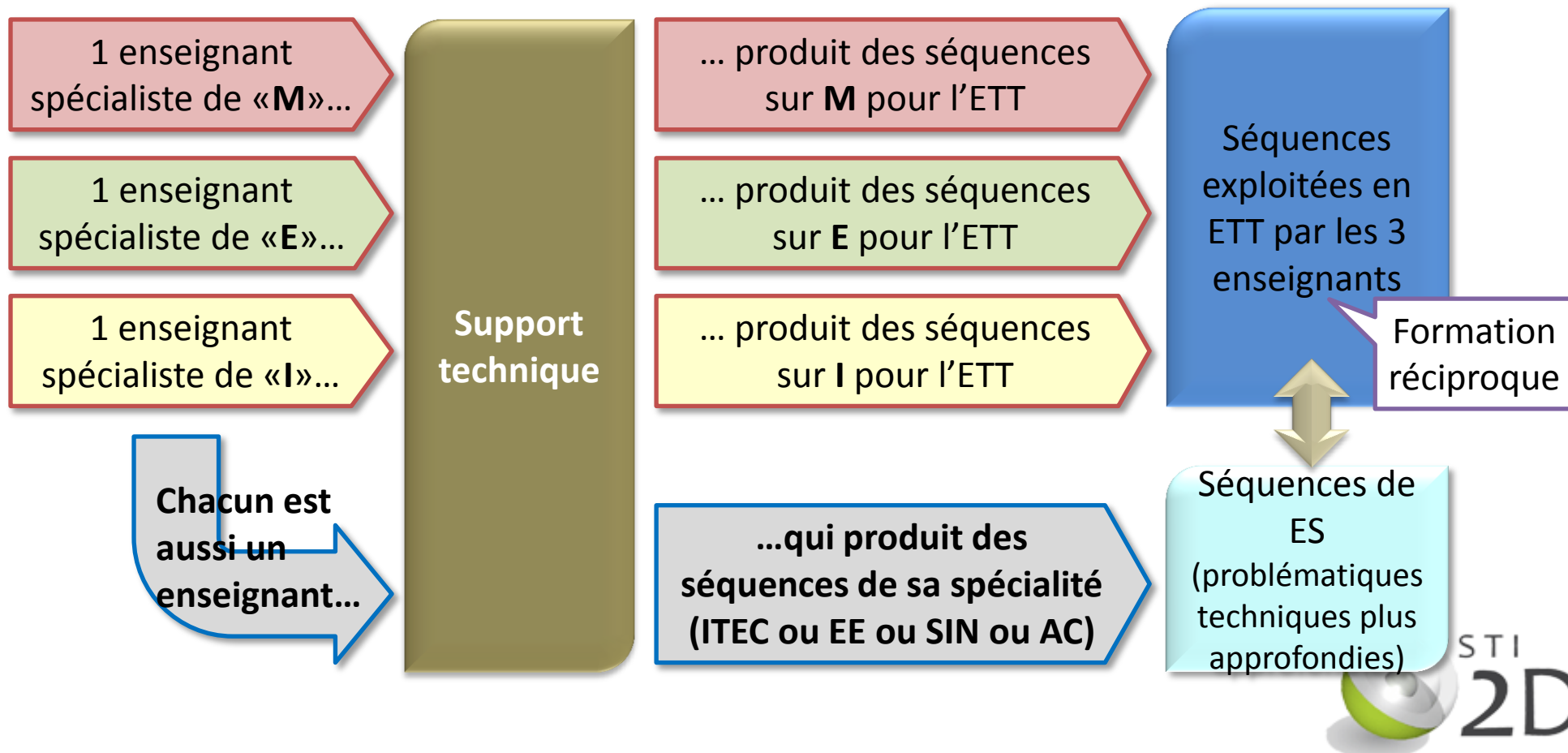
- Identifier les **connaissances** de première
- Les liens avec **les maths et la physique**
- Les **commentaires** à associer au document d'accompagnement

| | | | | |
|--|---|---------------|----------|---|
| 2.3.4 Structures porteuses | | | | <p>À ne traiter que sous forme expérimentale de manière à faire apparaître le lien entre amplitude des vibrations, fréquence et inertie - raideur du produit.</p> <p>Modélisation du transfert de charges (efforts) dans une structure filaire (de type portique, charpente ou poutres-poteaux)</p> <p>Identification qualitative des sollicitations auxquelles sont soumis les éléments (traction, compression, flexion). Association du type de sollicitations à un choix de matériaux.</p> |
| Aspects vibratoires | | T | 2 | |
| Transfert de charges | | 1ère | 3 | |
| 2.3.5 Comportement énergétique des systèmes | | | | <p>L'analyse de systèmes simples doit permettre de montrer l'analogie entre les éléments mécaniques, électriques, hydrauliques.</p> <p>On privilégie l'emploi de formulaires pour la détermination des pertes de charges des réseaux fluidiques.</p> <p>Activités pratiques sur maquettes instrumentées permettant de caractériser les paramètres influents du fonctionnement de différentes chaînes d'énergies et d'optimiser les échanges d'énergie entre une source et une charge. On s'attache à la caractéristique des charges en lien avec un modèle de comportement. Les modèles de comportement sont étudiés autour d'un point de fonctionnement.</p> |
| Physique-chimie : formes de l'énergie (grandeurs caractéristiques associées aux énergies - électrique, électromagnétique, thermique, chimique, fluidique, rayonnante, nucléaire - unités, ordres de grandeur, travail, puissance Principes de base de la dynamique des fluides et de la thermodynamique appliqués aux systèmes techniques Transformations de l'énergie (électrique - électrique, électrique - mécanique, électrique - thermique, électrique - éclairement, cinétique - électrique, mécanique - thermique) Modulation de l'énergie | | | | |
| Analyse des pertes de charges fluidiques, caractéristiques des composants | | T | 3 | |
| Les paramètres de gestion de l'énergie liés au stockage et aux transformations | * | 1ère | 2 | |
| Conservation d'énergie, pertes et rendements, principe de réversibilité | | 1ère/T | 3 | |
| Natures et caractéristiques des sources et des charges | | 1ère/T | 3 | |
| Caractérisation des échanges d'énergie entre source et charge : disponibilité, puissance | | T | 2 | |

Le pilotage pédagogique du chef de travaux

Il est indispensable que les chef des travaux prennent le pilotage de la mise en œuvre et de l'organisation pédagogique de l'enseignement en STI2D.

Une organisation des travaux de l'équipe des enseignants intervenant en **ETT** et **ES** est attendue :



Le cahier des charges des supports réels en STI2D

Un support technique peut être choisi parce qu'il garantit de répondre à une préoccupation **d'activités pédagogiques sur M et E et I pour l'ETT**; et pour **au minimum l'enseignement dans une spécialité** (ITEC, EE, SIN, AC)
Aucun support (réel ou virtuel) monotecnologique

L'utilisation d'un support doit d'abord **permettre d'identifier des principes technologiques** et pas forcément d'optimiser des performances .

Chaque support réel doit d'abord permettre aux élèves de **mener des activités pratiques concrètes**

*Pas de supports de type professionnels destinés à garantir une production donnée.
Systèmes didactiques possibles (et pas forcément des systèmes lourds didactisés)*

Doit obligatoirement permettre l'observation, l'analyse, les réglages, le montage/démontage/ les mesures, etc.)

Typologie des supports didactiques

| A compléter en situant ses propres équipements ou DT | Transport | Sports Loisirs | Confort de l'habitat Domotique | Santé | Habitat | Aménagement urbain |
|--|--------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| La Communication, La transmission de l'information | Robot MOWAY | Portillon TAG HEUER Air Drone | Serrure Biométrique Vidéo transmission HF SET Plateforme RFID KNx éco-énergie Portail solaire SET | Hermomixer MAC FRID | | Plateforme RFID |
| L'éco-conception | | Malette chargeur de piles TS | Malette compteur à gaz SET | | DT habitat éco-construit | DT écoquartier |
| Le développement durable | DT sur plusieurs produits | | | | Maison HQE | DT écoquartier |
| La programmation | Robotino FESTO Robot MOWAY | Air Drone | Plateforme RFID KNx eco-énergie | | | |
| Les multi-énergies | VAE DT Voiture Hybride | VAE | Eclairage hybride Luméa-D | | DT maison à énergie positive | |
| La Chaîne d'énergie La gestion et l'économie d'énergie Le bilan énergétique | Véhicule Tamyra E-Solex ERM | Véhicule Tamyra Panneau ILAND | KNx eco-énergie E-pompe à chaleur SPEN Clim Monosplit Eclairage Luméa-D Portail solaire SET | Hermomixer Destructeur d'aiguilles | Photovolt site isolé BEMA | Eclairage urbain photovoltaïque |
| Le Design | E-Solex ERM Robot MOWAY | Air Drone | Serrure Biométrique | | DT architecture | Eclairage urbain photovoltaïque |
| Les Essais de matériaux L'étude des matériaux | | Air Drone | Cafetière à capsule Portail solaire SET | | | |
| La simulation associée | Robot MOWAY Robotino FESTO | Portillon TAG HEUER | | Hermomixer | | |

L'objectif poursuivi

A partir ...



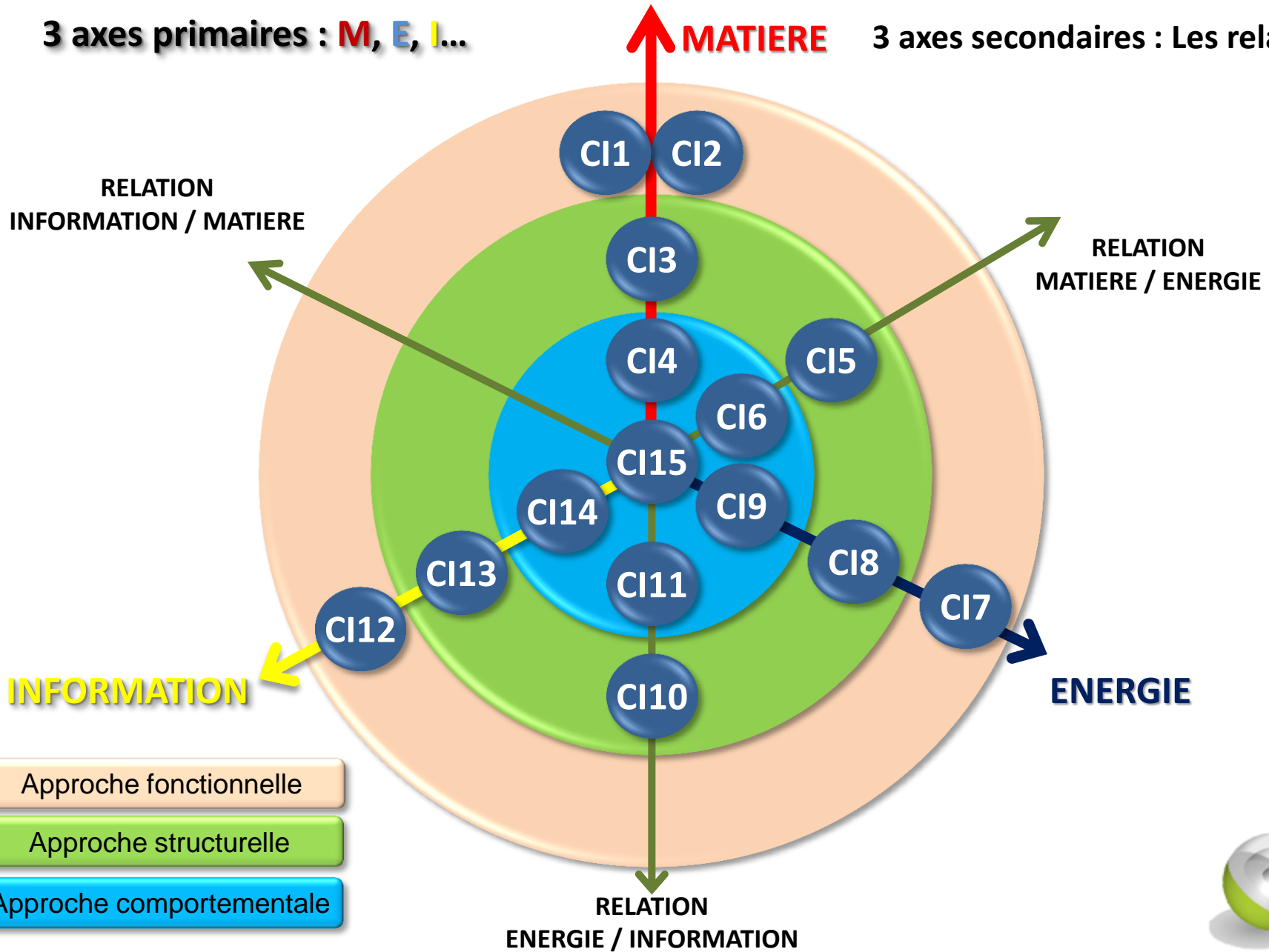
Le concept de séquence

| | |
|-----------------------|---|
| Items | Chaque séquence vise l'acquisition (découverte ou approfondissement) de connaissances précises du programme |
| Centres d'intérêt | Chaque séquence permet d'aborder de 1 à 3 CI au maximum , de manière à faciliter les synthèses et limiter le nombre de supports |
| Thème de travail | Chaque séquence correspond à un thème unique de travail, porteur de sens pour les élèves et intégrant les CI utilisés |
| Durée d'une séquence | Chaque séquence comprend de 2 à 4 semaines consécutives au maximum |
| Séances de synthèse | Elles visent à renforcer la cohérence entre enseignement transversal et spécialité |
| Lancement | Chaque séquence donne lieu à une séance de présentation à tous les élèves, explicitant les objectifs, l'organisation des apprentissages et les supports didactiques utilisés |
| Evaluation des acquis | Chaque séquence donne lieu à une évaluation sommative , soit intégrée dans son déroulement, soit prévue dans le cours d'une séquence suivante. Au cours de la séquence l'enseignement peut faire l'objet d'évaluation formative , notamment sur la communication. |

Les centres d'Intérêt de caractérisation de l'enseignement

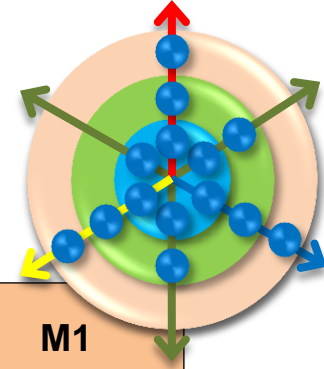
3 axes primaires : **M, E, I...**

3 axes secondaires : Les relations...



- Approche fonctionnelle
- Approche structurelle
- Approche comportementale

Les Centres d'Intérêt retenus



| | | |
|-------|---|-----|
| CI 1 | Développement durable et compétitivité des produits | M1 |
| CI 2 | Design, architecture et innovations technologiques | M1 |
| CI 3 | Caractérisation des matériaux et structures | M2 |
| CI 4 | Dimensionnement et choix des matériaux et structures | M3 |
| CI 5 | Efficacité énergétique dans l'habitat et les transports | ME2 |
| CI 6 | Efficacité énergétique liée au comportement des matériaux | ME3 |
| CI 7 | Formes et caractéristiques de l'énergie | E1 |
| CI 8 | Caractérisation des chaînes d'énergie | E2 |
| CI 9 | Amélioration de l'efficacité énergétique dans les chaînes d'énergie | E3 |
| CI 10 | Efficacité énergétique liée à la gestion de l'information | EI2 |
| CI 11 | Commande temporelle des systèmes | EI3 |
| CI 12 | Formes et caractéristiques de l'info | I1 |
| CI 13 | Caractérisation des chaînes d'info. | I2 |
| CI 14 | Traitement de l'information | I3 |
| CI 15 | Optimisation des paramètres par simulation globale | MEI |

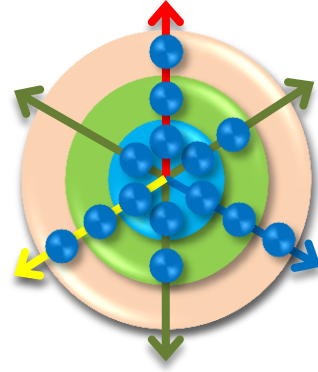


Niveau 1: découverte et analyse fonctionnelle

Niveau 2: compréhension et analyse structurale

Niveau 3: approfondissement et analyse comportementale

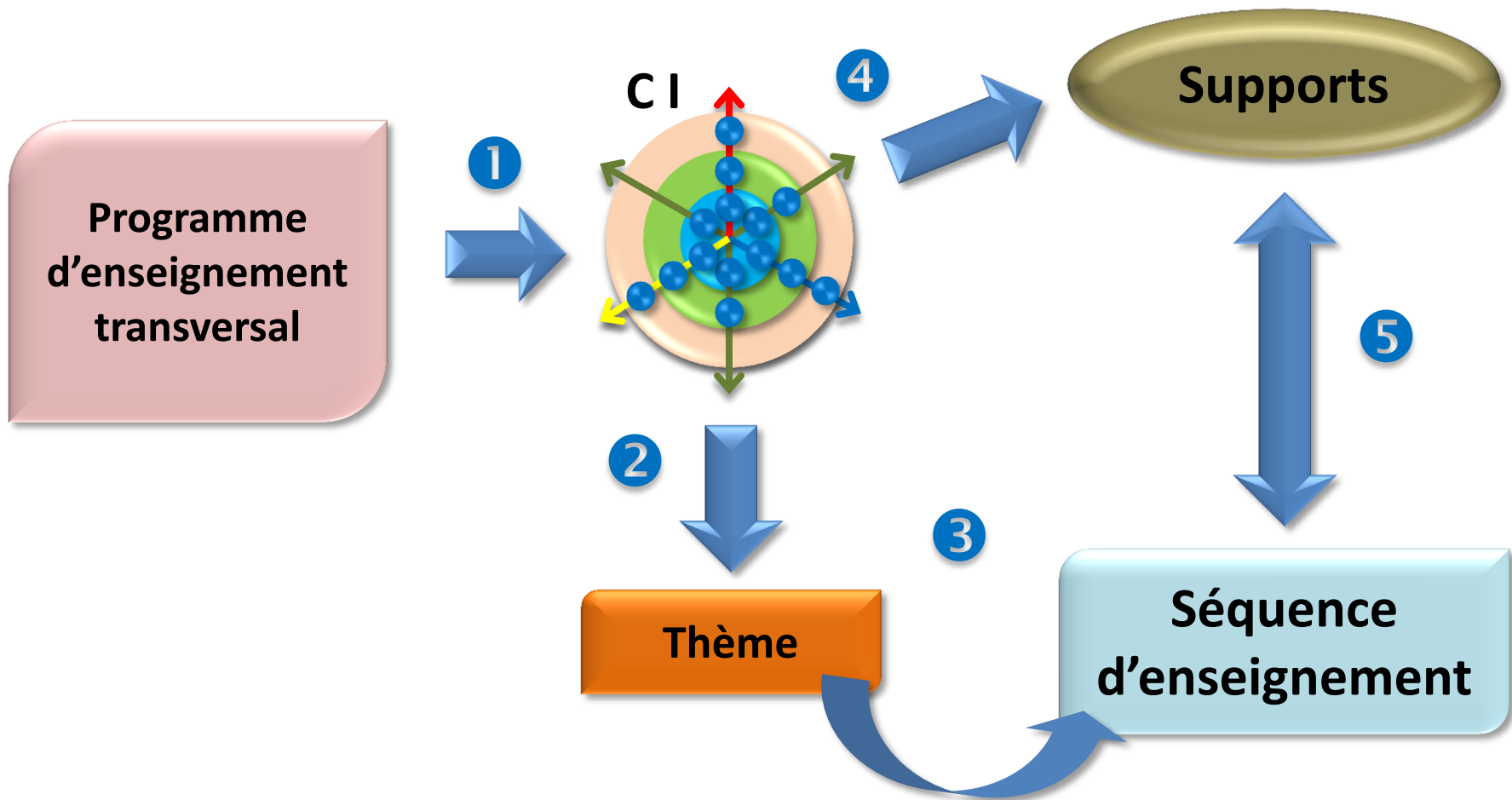
Les Centres d'Intérêt



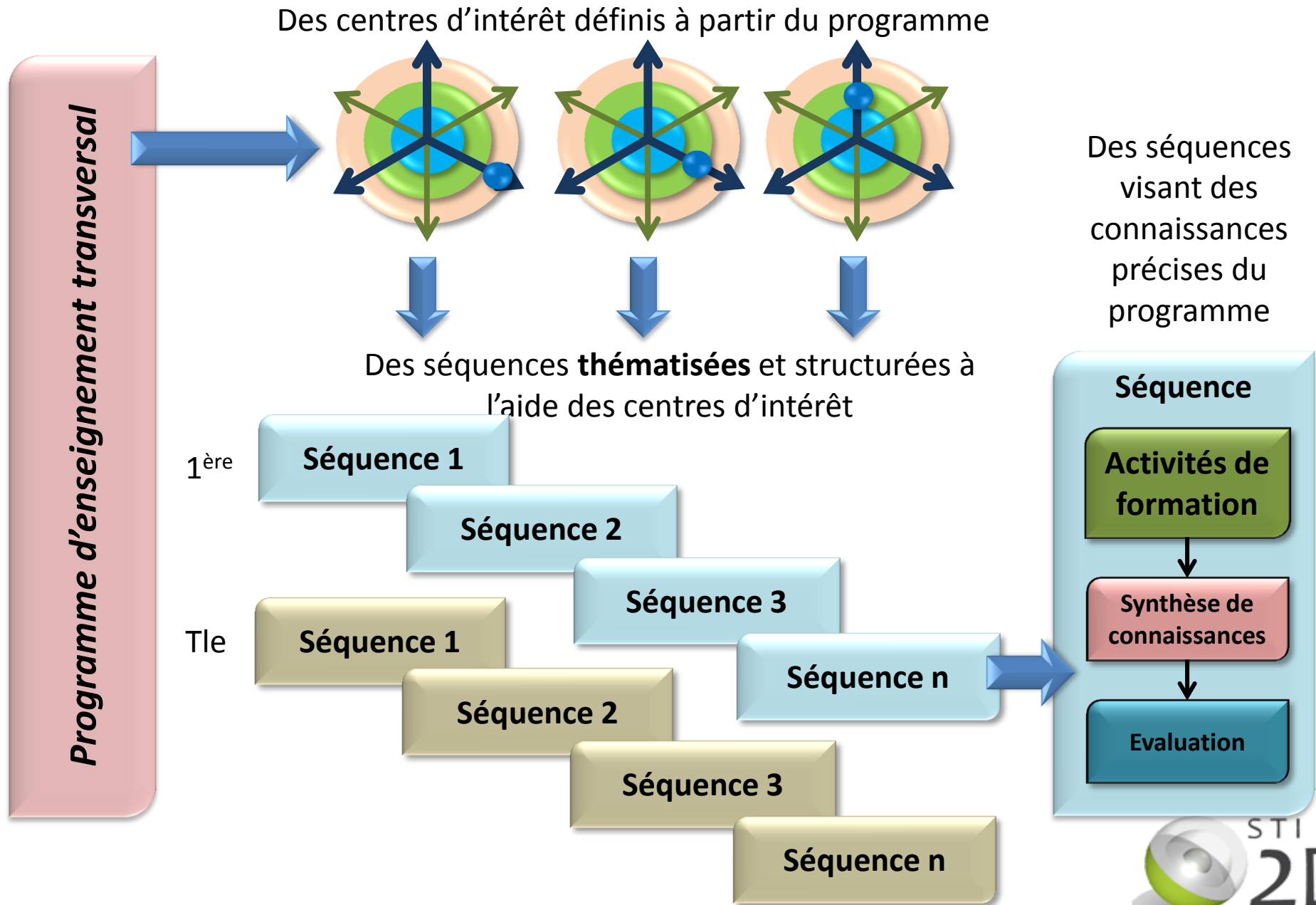
- Respectent le cadre proposé dans le document d'accompagnement (cible MEI/FSC)
- Doivent permettre de proposer, en fin de première, un lien fort entre projet de spécialité et un CI de synthèse (CI 15)

Les CI caractérisent les activités pédagogiques de chaque séquence mais ne structurent pas, dans le temps, la progression.

Structurer des séquences d'enseignement



Structurer des séquences d'enseignement



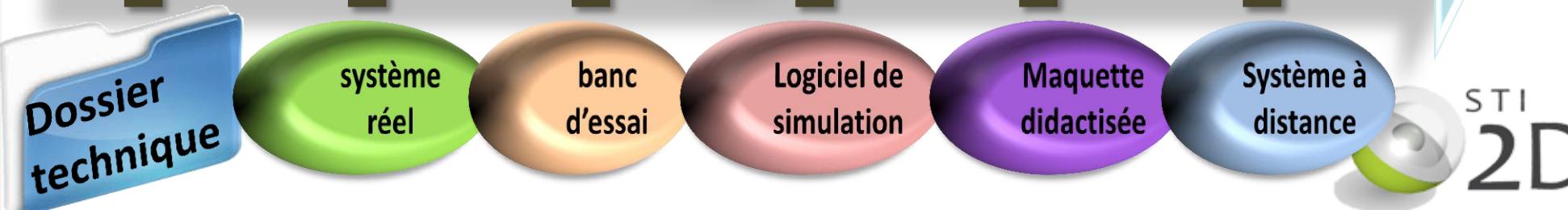
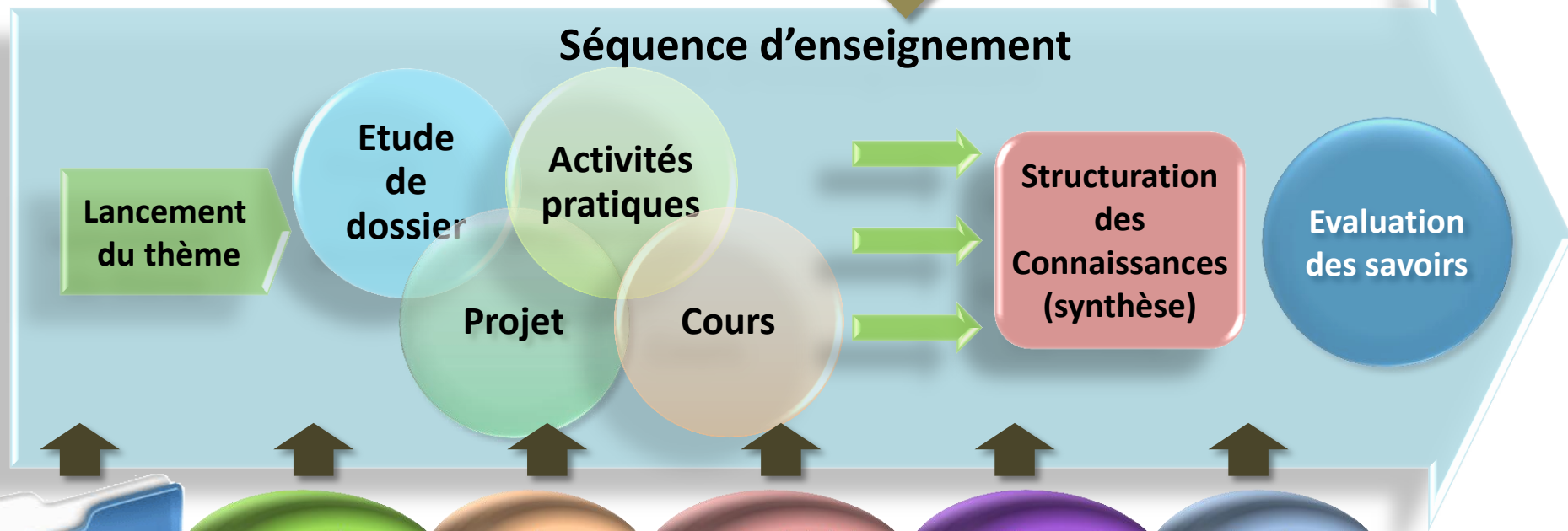
Les séquences choisies en première

1. Éco-construction des produits
2. Design et architecture des produits
3. Structure et matériaux dans l'habitat
4. Énergie dans l'habitat
5. Information dans l'habitat
6. Efficacité énergétique et matériaux
7. Efficacité énergétique et systèmes d'information
8. Structures et matériaux des systèmes mécatroniques
9. Énergie dans les systèmes mécatroniques
10. Information dans les systèmes mécatroniques
11. Comportement des systèmes

Structurer des séquences d'enseignement

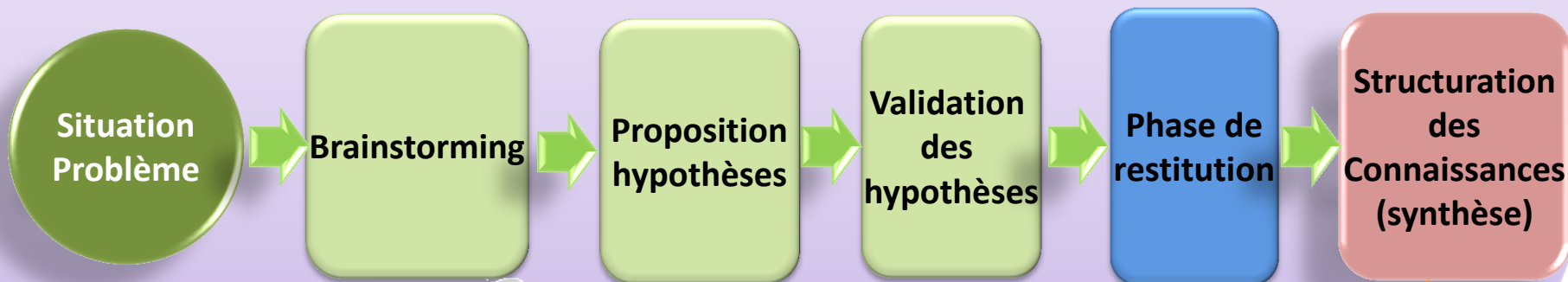


Toutes les activités doivent être initiées par la **résolution d'un problème** et viser à la mises en œuvre par la **démarche d'investigation**.



Rappel : L'étude d'un dossier technique

Démarche d'investigation



Travail collaboratif
Professeur + classe

S'APPROPRIER

COMPRENDRE

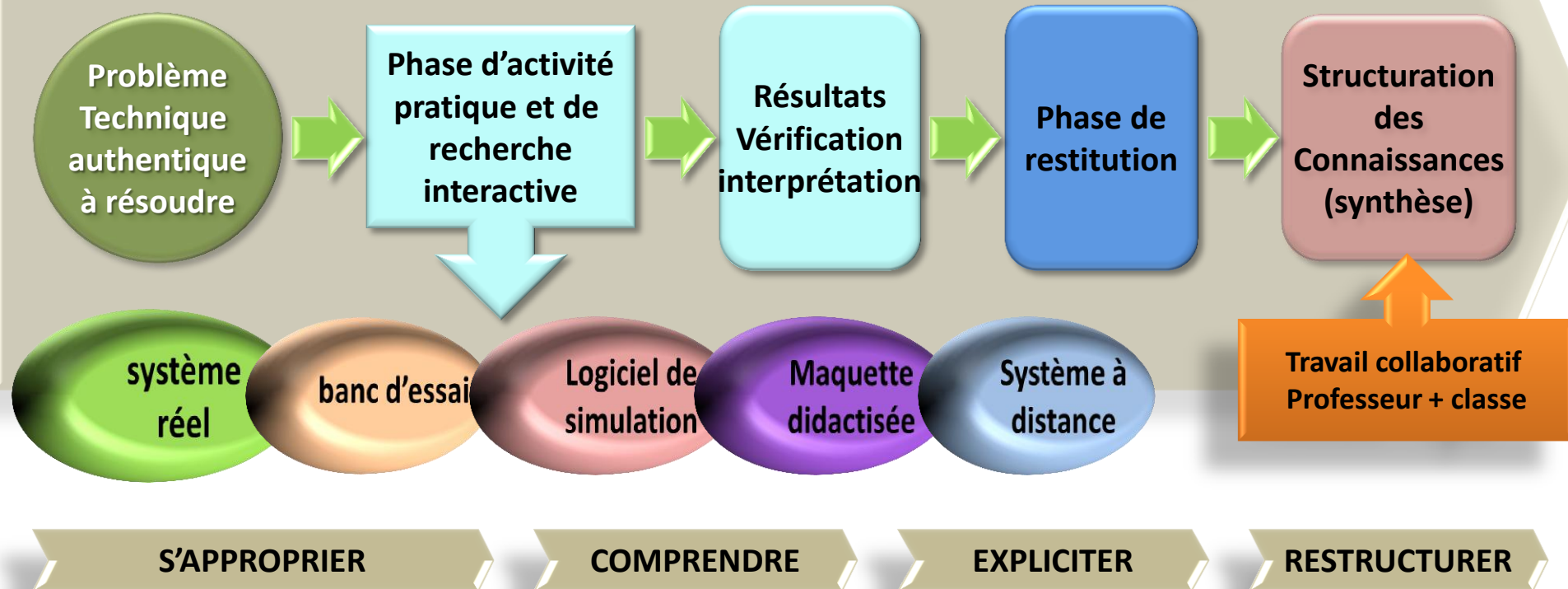
EXPLICITER

RESTRUCTURER

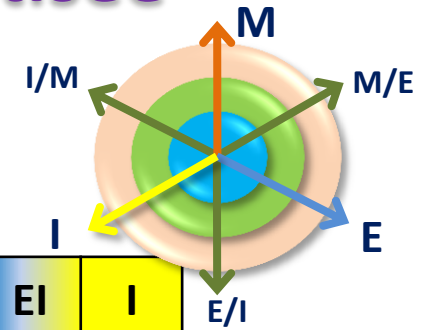
Rappel : Les activités pratiques

Elève seul
ou en binôme

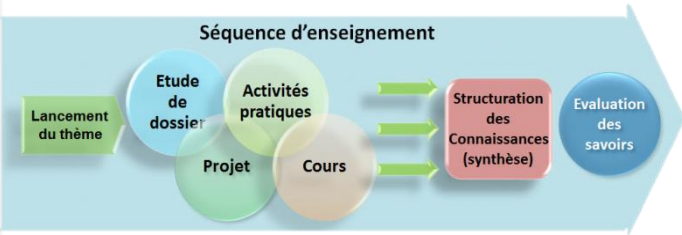
Activité pratique mobilisant la démarche d'investigation



Préparation d'une séquence thématisée



| N° | Thème de séquence en classe de 1 ^{ère} | M | ME | E | EI | I |
|----|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Éco-construction des produits | 1 | | 1 | | 1 |
| 2 | Design et architecture des produits | 1 | | | | |
| 3 | Structure et matériaux dans l'habitat | 2 3 | | | | |
| 4 | Énergie dans l'habitat | | | 2 3 | | |
| 5 | Information dans l'habitat | | | | | 2 3 |
| 6 | Efficacité énergétique et matériaux | 1 | 2 3 | | | |
| 7 | Efficacité énergétique et systèmes d'information | | | | 2 3 | |
| 8 | Structures et matériaux des systèmes mécatroniques | 2 3 | | | | |
| 9 | Énergie dans les systèmes mécatroniques | | | 2 3 | | |
| 10 | Information dans les systèmes mécatroniques | | | | | 2 3 |
| 11 | Comportement des systèmes | 3 | | 3 | | 3 |



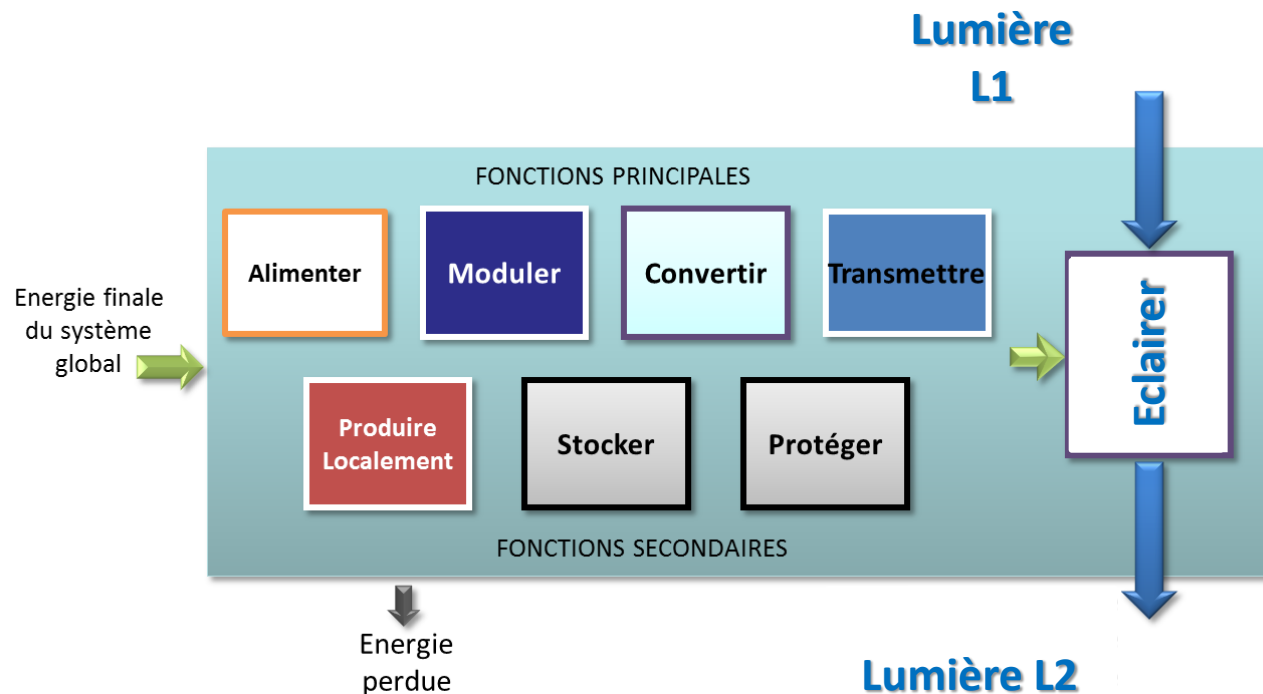
Séquence 4

L'énergie dans l'habitat

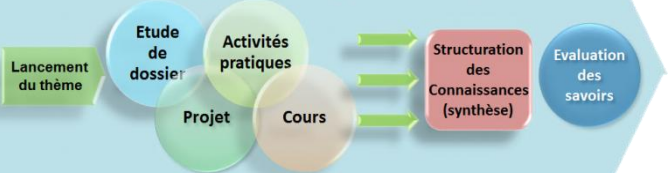


L'objectif global de cette séquence est de découvrir **l'utilisation et l'optimisation des énergies** mises en œuvre pour le confort thermique d'une habitation, tout en explicitant la chaîne d'énergie.

Cette approche permet de **présenter, de justifier les fonctions des principaux constituants** et d'aborder **l'efficacité énergétique** en lien avec le **rendement**.



Séquence d'enseignement



Séquence 4

L'énergie dans l'habitat

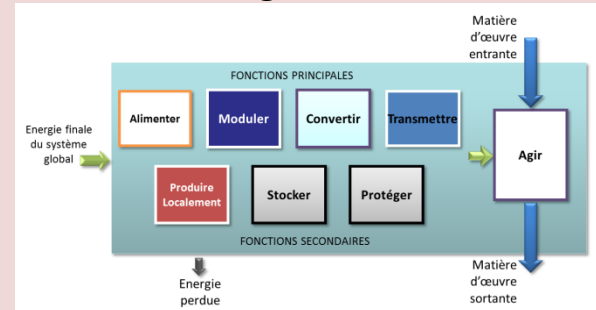


| |
|--|
| 1.1 Compétitivité et créativité |
| 1.Efficacité énergétique d'un système |
| 1.2.3. Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie |
| Caractérisation des fonctions relatives à l'énergie : production, transport, distribution, stockage, transformation, modulation. |
| 2.2.1 Représentation du réel |
| 2.2.2 Représentations symboliques |
| Représentation symbolique associée à la modélisation des systèmes : diagrammes adaptés SysML, graphe de flux d'énergie, schéma cinématique, schéma électrique, schéma fluide. |
| 2.3.5 Comportement énergétique des systèmes |
| <i>Physique Chimie : formes de l'énergie (grandeurs caractéristiques associées aux énergies – électrique, électromagnétique, thermique, chimique, mécanique, rayonnante, nucléaire – unités, ordres de grandeur, travail, puissance.</i> |
| Conservation d'énergie, pertes et rendements, principe de réversibilité |
| Natures et caractéristiques des sources et des charges |
| 3.2.1 Transformateurs et Modulateurs d'énergie associés |
| Adaptateurs d'énergie : réducteurs mécaniques, transformateurs électriques parfaits et échangeurs thermiques |
| Actionneurs et modulateurs : moteurs électriques et modulateurs, vérins pneumatiques et interfaces, vannes pilotées dans l'habitat pour des applications hydrauliques et thermiques |
| Convertisseurs d'énergie : ventilateurs, pompes, compresseurs, moteur thermique |
| Éclairage |
| 3.2.2 Stockage d'énergie |
| - thermique : chaleur latente et chaleur sensible |

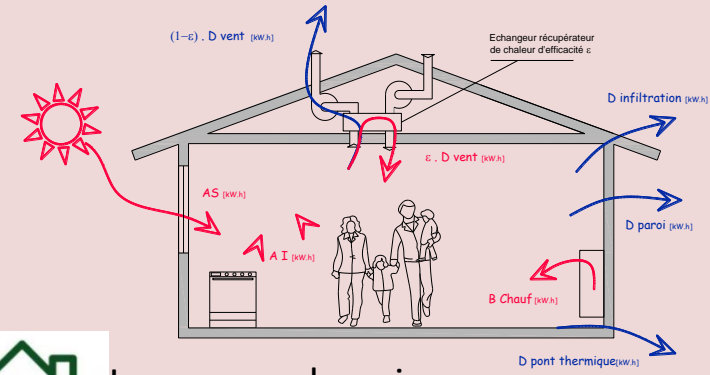
Physiques-chimie

Éléments de la Synthèse des connaissances

La chaîne d'énergie et ses fonctions



La structure d'un système de chauffage
 La structure d'un système de climatisation
 Les besoins énergétiques d'un bâtiment



La mesure de puissance
 Le rendement
 L'efficacité énergétique

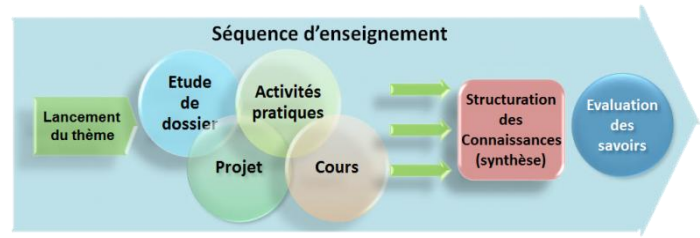
...

Séquence 4

L'énergie dans l'habitat



| Centres d'Intérêt abordés dans la séquence (3 maxi) | | | Nombre d'élèves maximum par groupe | | 20 | | | |
|---|---|--|---|---|--|-------------------------|---|---|
| 1 | CI 8 | Caractérisation des chaînes d'énergie | | | 12 h | | | |
| 2 | CI 9 | Amélioration de l'efficacité énergétique | | | 6 h | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| Nb de semaines | | 2 sem | Choix des horaires à affectifs réduits dans l'établissement | | 3 | heures CE | | |
| Total horaire élève | | 16 heures | | | 4 | h (hors 1h STI en LV1) | | |
| Horaire élève CE * | | 6 h | Activités en groupes allégés | | | | | |
| Horaire élève groupe * | | 8 h | Etude dossier 1 | Activité pratique 1 | Etude de dossier 2 | Activité pratique 2 | | |
| Cours | | | CI | CI 8 | CI 8 | CI 9 | | |
| Sem 1 | 2.1.1 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie | | 2h | Heures élèv | 4 | 4 | 4 | |
| | 2.2.2 Représentation symbolique, flux d'énergie | | | Objectifs | Décrire et justifier le système de confort thermique d'une maison individuelle | | Analyser la modélisation d'une chaîne d'énergie et calculer son rendement et son efficacité énergétique | |
| | 3.2.1 Transformateurs et modulateurs d'énergie | | | | Nb élèves | 4 | 4 | 6 |
| | 3.2.2 Stockage de l'énergie | | | Nb postes | 2 | 2 | 2 | 3 |
| | 2.2.1 Représentation du réel | | | | | | | |
| | 2.2.2 Représentations symboliqu | | | | | | | |
| Sem 2 | 1.2.3 Efficacité énergétique d'un | | 3h | Durée activité | 2 h | 2 h | 2 h | |
| | 2.3.5 Comportement énergétique des systèmes | | | Supports 1 | Le CESI | | | |
| | 2.3.5 Sources et charges | | | Supports 2 | | Climatisation Monosplit | | |
| | 2.3.5 Conservation d'énergie | | | Supports 3 | | | La PAC | |
| | 2.2.1 Représentation du réel | | | Supports 4 | | | Efficacité énergétique d'une bouilloire | |
| | 2.2.2 Représentations symboliqu | | | Supports 5 | | | | |
| Répartition des élèves | | | Semaines | Rotation des activités en groupes allégés | | | | |
| Classe divisée en 4 groupes de 4, 4, 6 et 6 élèves | | | S1 | G1 (4 élèves) | G2 (4 élèves) | G3 (6 élèves) | G4 (6 élèves) | |
| | | | | G2 | G1 | G4 | G3 | |
| | | | S2 | G4 | G3 | G1 | G2 | |
| | | | | G3 | G4 | G2 | G1 | |



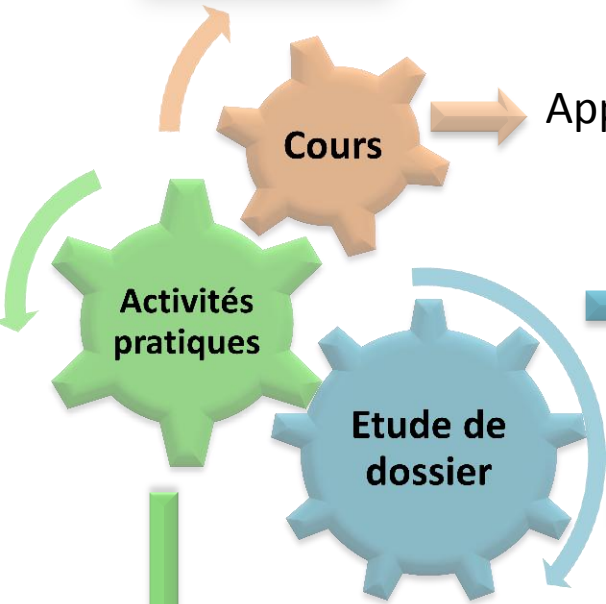
Séquence 4

L'énergie dans l'habitat



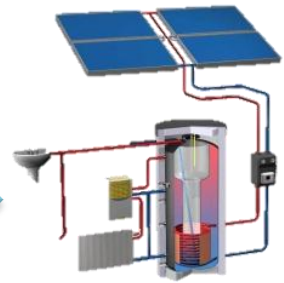
Lancement du thème

Quels sont les besoins énergétique de l'habitat ?

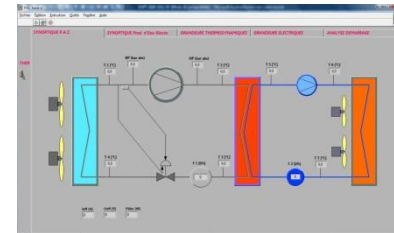


Apport sur la chaîne d'énergie, les fonctions, le stockage.....

ED1 : Le chauffe-eau solaire individuel (CESI)



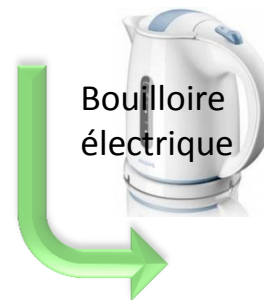
ED2 : La Pompe à chaleur (PAC)



Climatiseur
Monosplit
Réversible
Inverter



AP1 : Identification de la chaîne d'énergie et de ses composants
Mesure de puissance et analyse des paramètres de fonctionnement thermiques, électriques



Bouilloire électrique

AP2 : Identification de la chaîne d'énergie
Mesures des paramètres de fonctionnement thermique
détermination de l'efficacité énergétique



académie
Versailles



MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE LA JEUNESSE
ET DE LA VIE ASSOCIATIVE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



Merci pour votre attention

