

Formation PAF: Elaborer une progression pédagogique en Sciences industrielles de l'ingénieur

Guillaume Goudenege

Damien Iceta

Objectif et déroulement de la formation

- Objectif :
 - Les stagiaires repartent avec leur progression au moins partielle, personnelle, correspondant à leurs activités. Un exemple d'acquisition de compétences en TP aura été proposé.
- Déroulement :
 - Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences
 - Jour 2 :
 - Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences
 - Répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

1. Présentation du principe

- **Présentation des objectifs de la construction d'une progression pédagogique par compétences**
 - S'approprier le découpage du programme en compétences
 - Relier les différentes notions de manière cohérente et chronologique
 - Communiquer aux étudiants sur l'importance des compétences

- **Présentation de la démarche suivie**
 - Découpage annuel en séquences
 - Chronologie des séquences dans l'année
 - Association des compétences aux séquences
 - Construction des séquences
 - Préparation de documents de présentation aux étudiants

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

1. Présentation du principe
 - **Présentation d'un exemple concret de progression pédagogique en CPGE (PCSI)**
 - **Découpage annuel en cycles (ou séquences)**

Cycles de compétences	Compétences globales
Cycle 1	Expérimenter et analyser les systèmes complexes pluri-technologiques
Cycle 2	Expérimenter, analyser et modéliser les systèmes automatisés en Systèmes Linéaires Continus Invariants
Cycle 3	Expérimenter, analyser, modéliser et résoudre pour vérifier les performances temporelles des Systèmes Linéaires Continus Invariants
Cycle 4	Modéliser et résoudre pour vérifier les performances cinématiques de systèmes de solides d'une chaîne d'énergie
Cycle 5	Expérimenter, modéliser et résoudre pour déterminer la loi entrée/sortie de systèmes de solides d'une chaîne d'énergie
Cycle 6	Expérimenter et modéliser pour vérifier les performances statiques de systèmes de solides d'une chaîne d'énergie
Cycle 7	Expérimenter, modéliser et résoudre pour vérifier les performances statiques de systèmes de solides d'une chaîne d'énergie
Cycle 8	Expérimenter, modéliser et résoudre pour vérifier les performances fréquentielles des Systèmes Linéaires Continus Invariants
Cycle 9	Analyser, modéliser et concevoir la chaîne d'Information d'un système complexe pluri-technologique

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

1. Présentation du principe

- **Présentation d'un exemple concret de progression pédagogique en CPGE (PCSI)**
 - **Découpage annuel en cycles (ou séquences)**
 - **Association des compétences**

Compé- tence	Sous- compétence	Savoir Faire	Semestre	Connaissances	PCSI / PSI	Cycles
R é s o u d r e	C2 Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution analytique	Prévoir les performances en terme de rapidité	1	Rapidité des SLCI : - Temps de réponse à 5% - Bande passante	PCSI	Cycle 3
		Relier la rapidité aux caractéristiques fréquentielles	1		PCSI	Cycle 8
		Déterminer l'erreur en régime permanent vis-à-vis d'une entrée en échelon ou en rampe (consigne ou perturbation)	3	Précision des SLCI : - Erreur en régime permanent - Influence de la classe de la fonction de transfert en boucle ouverte	PSI	
		Relier la précision aux caractéristiques fréquentielles	3		PSI	
		Déterminer la loi entrée - sortie géométrique d'une chaîne cinématique	2	Loi entrée - sortie géométrique	PCSI	Cycle 5
		Déterminer les relations de fermeture de la chaîne cinématique	2	Dérivée temporelle d'un vecteur par rapport à un référentiel Relation entre les dérivées temporelles d'un vecteur par rapport à deux référentiels distincts Loi entrée - sortie cinématique Composition des vitesses angulaires Composition des vitesses	PCSI	Cycle 5
		Déterminer la loi entrée - sortie cinématique d'une chaîne cinématique	2		PCSI	Cycle 5
		Résoudre le système associé à la fermeture cinématique et en déduire le degré de mobilité et d'hyperstatisme	4		PSI	
		Déterminer le calcul complet des inconnues de liaison	2	Principe fondamental de la statique Equilibre d'un solide, d'un ensemble de solide Théorème des actions réciproques Modèles avec frottement : arc-boutement	PCSI	Cycle 7
		Déterminer la valeur des paramètres conduisant à des positions d'équilibre (par exemple, l'arc boutement)	2		PCSI	Cycle 7

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

1. Présentation du principe

- **Présentation d'un exemple concret de progression pédagogique en CPGE (PCSI)**
 - **Découpage annuel en cycles (ou séquences)**
 - **Association des compétences**
 - **Construction des séquences**

Progression par compétences PCSI								
	COMPETENCES			MODALITES PEDAGOGIQUES				
	SAVOIR-FAIRE	SAVOIR-FAIRE TRANSVERSAUX	SAVOIRS	TP / Projet	Cours	TD		
Semaine 1	A1	Décrire le besoin	F1	Extraire les informations utiles d'un dossier technique	Fonctions Cahier des charges : - diagramme des exigences - diagramme des cas d'utilisation Impact environnemental Flux M.E.I. Diagramme BDD	TP Cycle 1	Cours 0 Cours 1 Cours 2	TD 0 TD 1 TD 2
	A1	Traduire un besoin fonctionnel en exigences	F1	Lire et décoder un diagramme SysML				
	A1	Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques	F1	Distinguer les différents types de documents en fonction de leurs usages				
	A1	Identifier les contraintes	F1	Effectuer une synthèse des informations disponibles dans un dossier technique				
	A1	Identifier et caractériser les fonctions	A4	Extraire du cahier des charges les grandeurs pertinentes				
	A1	Qualifier et quantifier les exigences (critère, niveau)	F2	Faire preuve d'écoute et confronter des points de vue				
Semaine 2	A1	Évaluer l'impact environnemental (matériaux, énergies, nuisances)	D3	Mettre en oeuvre un système complexe en respectant les règles de sécurité	Diagramme BDD et IBD Actionneur, modulateur, transmetteur, effecteur...	Cours 3	TD 3	
	A3	Analyser les architectures fonctionnelle et structurelle	A4	Vérifier la cohérence des résultats d'expérimentation avec les valeurs souhaitées du cahier des charges				
	A3	Repérer les constituants dédiés aux fonctions d'un système	A4	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées				
	A3	Identifier les fonctions des différents constituants	F1	Vérifier la nature des informations				
Semaine 3	A2	Identifier la nature des flux échangés (matière, énergie, information) traversant la frontière d'étude	F1	Trier les informations selon des critères	Cours 3	TD 3		
	A3	Identifier et décrire la chaîne d'information et la chaîne d'énergie du système	F2	Présenter les étapes de son travail				
	A3	Identifier les constituants de la chaîne d'information réalisant les fonctions acquérir, coder, communiquer, mémoriser, restituer, traiter	F2	Présenter de manière argumentée une synthèse des résultats				
	A3	Identifier les constituants de la chaîne d'énergie réalisant les fonctions agir, alimenter, convertir, moduler, transmettre, stocker						
	A3	Identifier les liens entre la chaîne d'énergie et la chaîne d'information						
	D1	Repérer les différents constituants de la chaîne d'énergie						
D1	Repérer les différents constituants de la chaîne d'information							

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

1. Présentation du principe

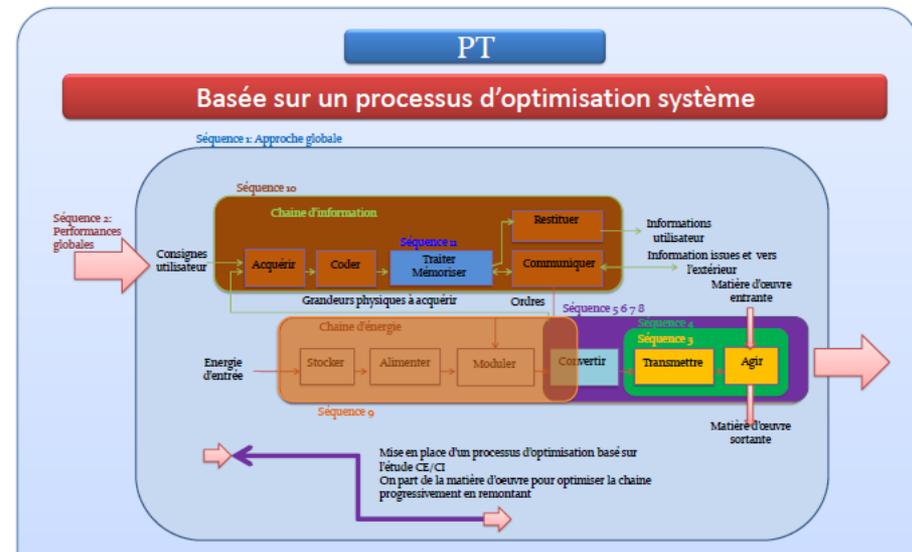
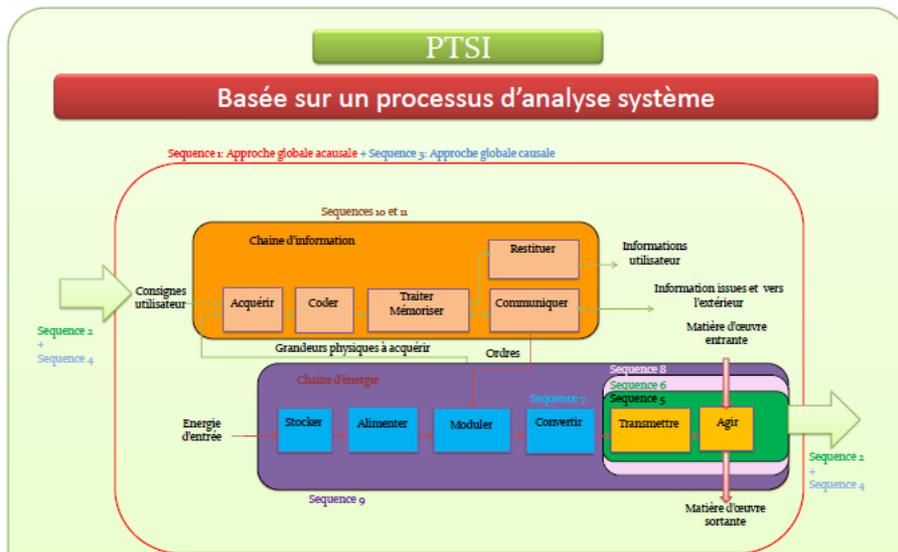
- **Présentation des difficultés à surmonter lors de cette construction**
 - Difficulté initiale : Progression par savoirs -> Progression par compétences
 - Association Savoirs faire <-> Cycles compétences
 - > Savoir faire parfois flou (point(s) de vue possible(s) ?)
 - > Savoir faire transversal (associable à plusieurs cycles)
 - Adéquation Savoirs faire <-> Modalités pédagogiques
 - > à l'introduction du savoir faire ? à son acquisition ?
 - Dimensionnement des durées d'acquisition des savoirs faire
 - A rattacher chronologiquement aux cycles (en évitant le chevauchement)
 - Echange avec les étudiants sur ces compétences
 - ...

2. Exemple d'une autre progression pédagogique en CPGE PTSI / PT

- Un choix de logique (**fil conducteur de l'année**) différencié entre première et deuxième année

Réflexion commune PTSI et PT au lycée Gustave Eiffel

Organisation de chaque année en séquences



■ Macrostructuration de l'année

Séquence 1 : Analyser et modéliser les systèmes complexes pluri-technologiques

Séquence 2 : Expérimenter, Modéliser et Résoudre pour déterminer les performances globales d'un SLCI

Séquence 3 : Expérimenter, Modéliser et Résoudre pour caractériser la résistance et la rigidité des composants de la chaîne d'énergie et de la structure d'un système (fonctions transmettre et agir)

Séquence 4 : Concevoir et Réaliser les composants de la chaîne d'énergie et de la structure d'un système (fonctions transmettre et agir)

Séquence 5 : Modéliser pour caractériser les performances dynamiques des systèmes de solides de la chaîne d'énergie d'un système (fonctions convertir, transmettre et agir)

Séquence 6 : Expérimenter et Résoudre pour déterminer les performances dynamiques de la chaîne d'énergie d'un système (fonctions convertir, transmettre et agir)

Séquence 7 : Expérimenter et Résoudre pour déterminer les performances énergétiques de la chaîne d'énergie d'un système (fonctions convertir, transmettre et agir)

Séquence 8 : Concevoir et réaliser pour améliorer les performances (dualité Résistance/Energétique) de la chaîne d'énergie d'un système (fonctions convertir, transmettre et agir)

Séquence 9 : Modéliser, Résoudre, Concevoir et Réaliser l'apport en énergie d'un système (fonction stocker, alimenter, moduler et convertir)

Séquence 10 : Concevoir et réaliser la chaîne d'information numérique d'un système (fonctions acquérir, traiter et communiquer)

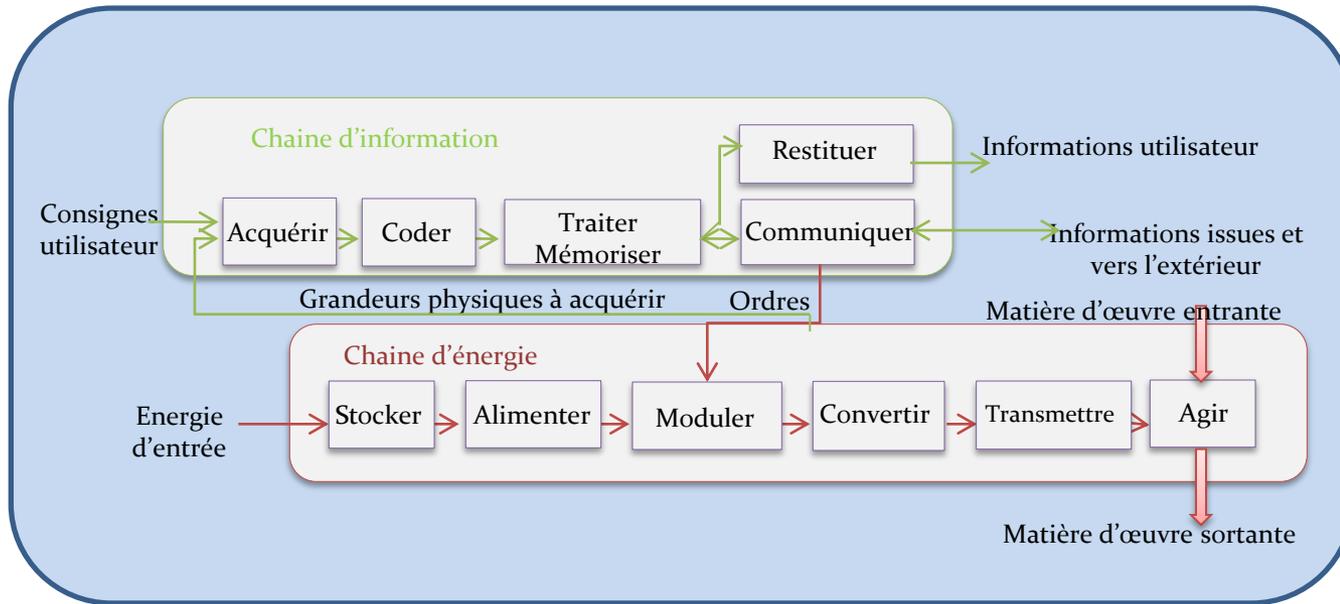
Séquence 11 : Expérimenter, Modéliser et Résoudre pour régler la partie commande de la chaîne d'information d'un système afin d'améliorer ses performances (fonction traiter)

Approche globale

Optimisation système

- Répartition des compétences par séquence

Séquence 1: approche globale



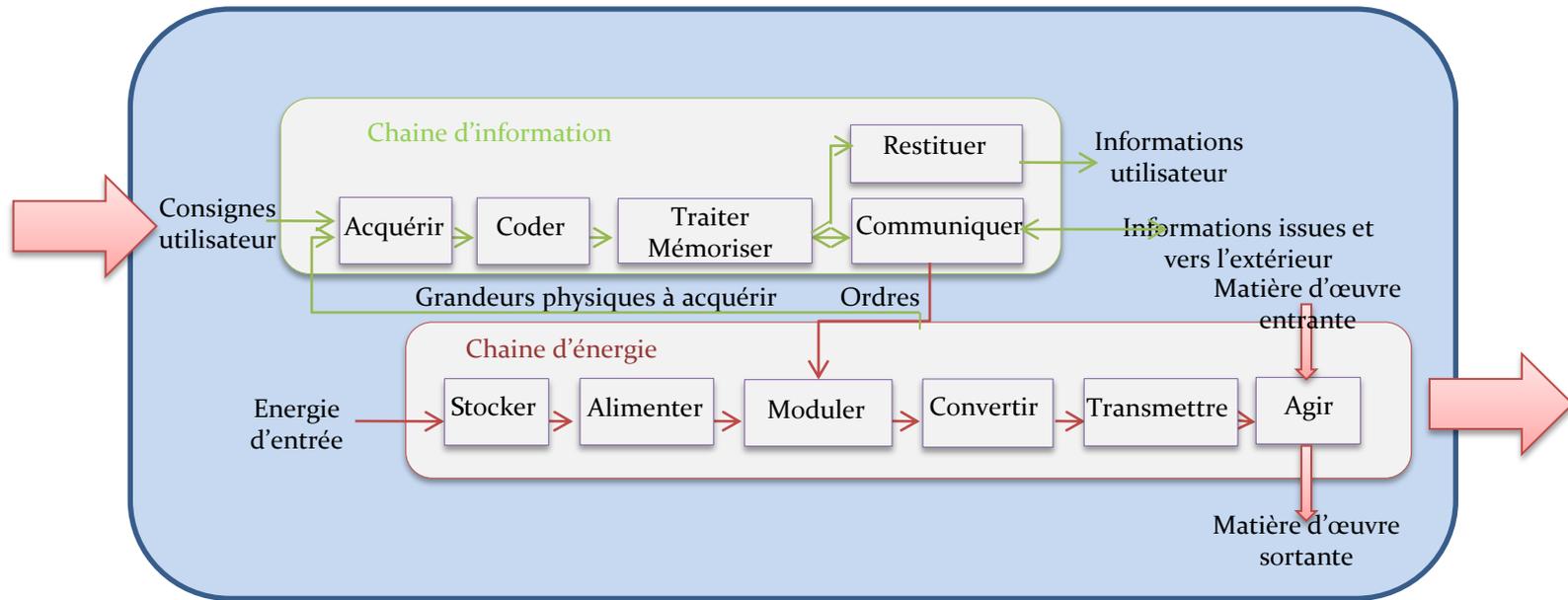
Séquence 1 : Analyser et modéliser les systèmes complexes pluri-technologiques

A3.7	Analyser une association de préactionneurs et d'actionneurs
B2.3	Déterminer la période d'échantillonnage
B2.58	Identifier les flux d'énergie qui transitent dans un système
B2.59	Écrire un schéma bloc du système
B2.60	Identifier les non linéarités
B2.61	Identifier le point de fonctionnement pour la linéarisation du modèle du système non linéaire

Approche globale

- Répartition des compétences par séquence

Séquence 1: approche globale



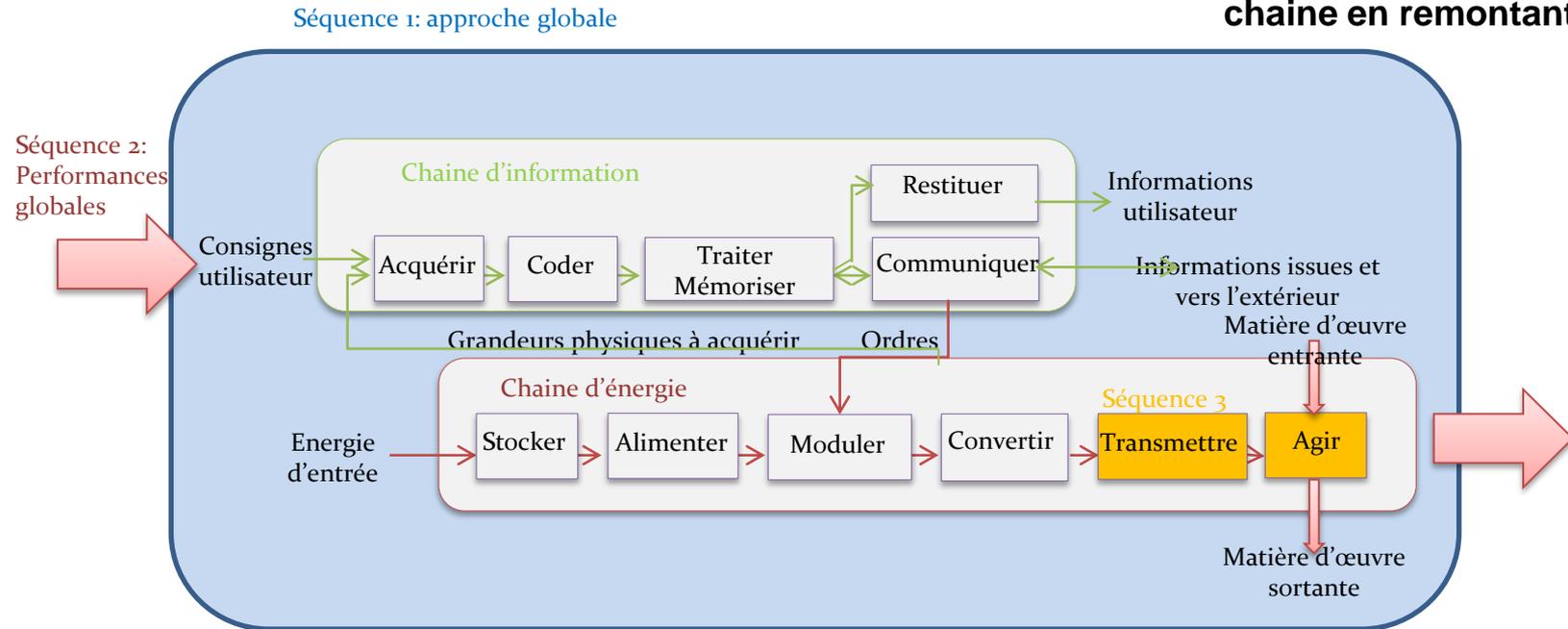
Séquence 2 : Expérimenter, Modéliser et Résoudre pour déterminer les performances globales d'un SLCI

B2.62	Caractériser la stabilité (marges de stabilité)	
B2.63	Justifier une simplification du modèle	
B2.64	Déterminer l'influence du gain et de la classe de la fonction de transfert en boucle ouverte sur la précision et la rapidité	
B3.1	Vérifier la cohérence du modèle choisi avec les résultats d'expérimentation ou/et de simulation	

Focus sur les performances

■ Répartition des compétences par séquence

Partir de la matière d'oeuvre pour optimiser la chaîne en remontant

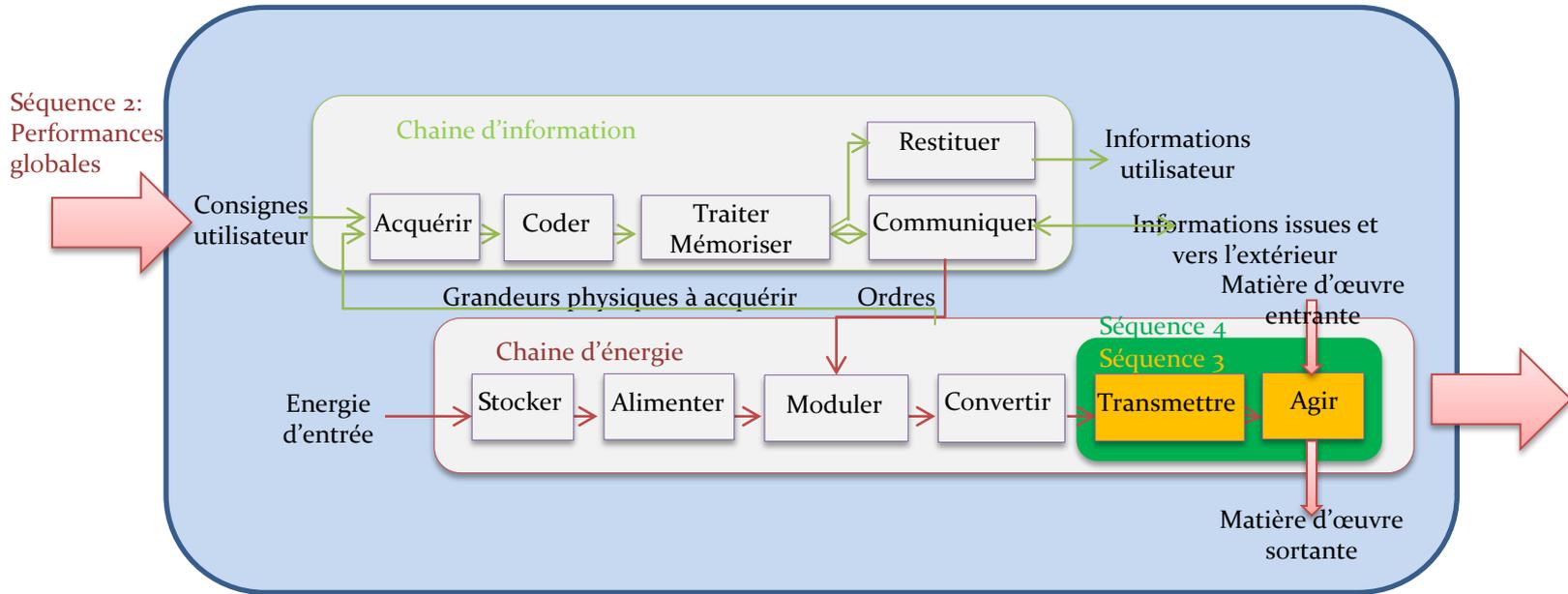


Séquence 3 : Expérimenter, Modéliser et Résoudre pour caractériser la résistance et la rigidité des composants de la chaîne d'énergie et de la structure d'un système (fonctions transmettre et agir)

B2.22	Associer le modèle du solide déformable localement en surface au comportement de solides en contact	
B2.23	Utiliser le modèle de Hertz (fourni) pour déterminer les déplacements et les pressions dans les contacts linéiques ou ponctuels	
B2.24	Associer le modèle poutre du solide déformable globalement en petites déformations à la géométrie et au comportement d'un solide	
B2.25	Connaître la signification et des ordres de grandeur du module d'Young, coefficient de Poisson des matériaux courants	

- Répartition des compétences par séquence

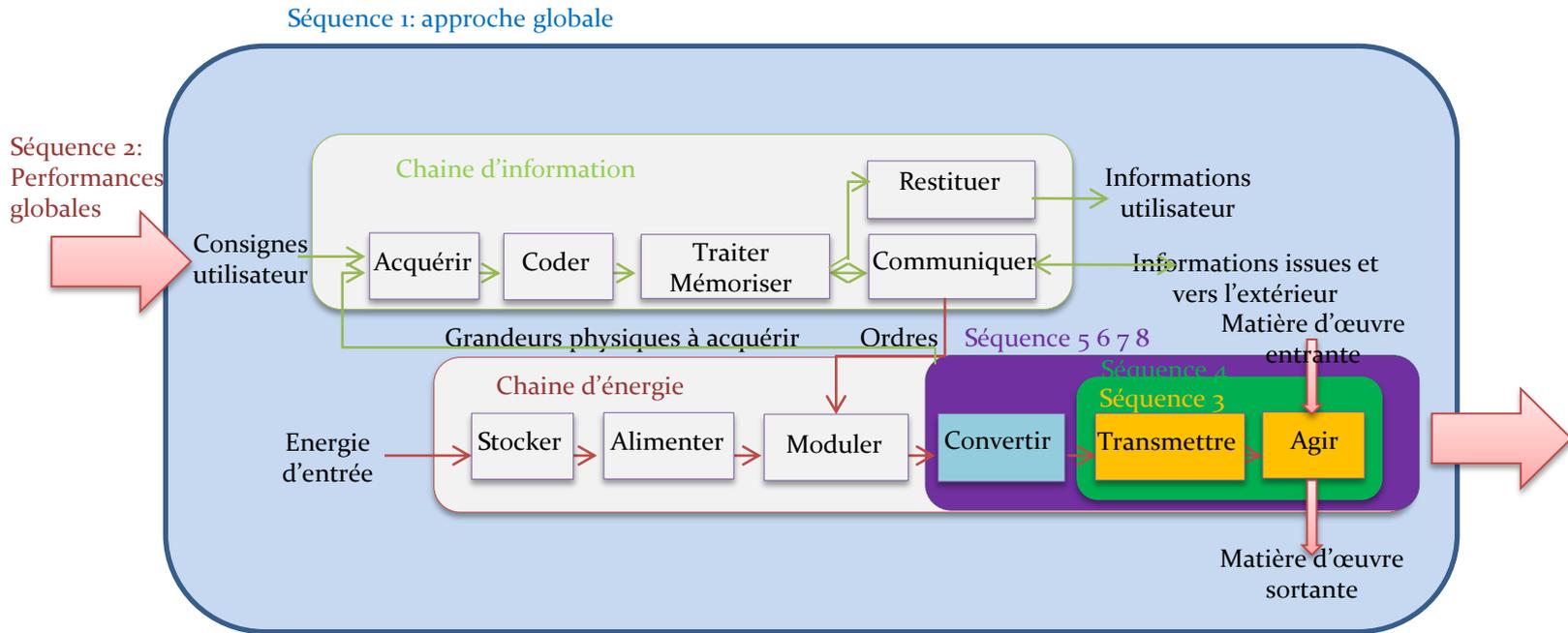
Séquence 1: approche globale



Séquence 4 : Concevoir et Réaliser les composants de la chaine d'énergie et de la structure d'un système (fonctions transmettre et agir)

A3.14	Comparer qualitativement les caractéristiques physiques des matériaux	
A3.15	Justifier le choix d'un matériau en fonction de ses caractéristiques	
E1.6	Élaborer des indicateurs de performance relatifs aux fonctions auxquelles participe la pièce	

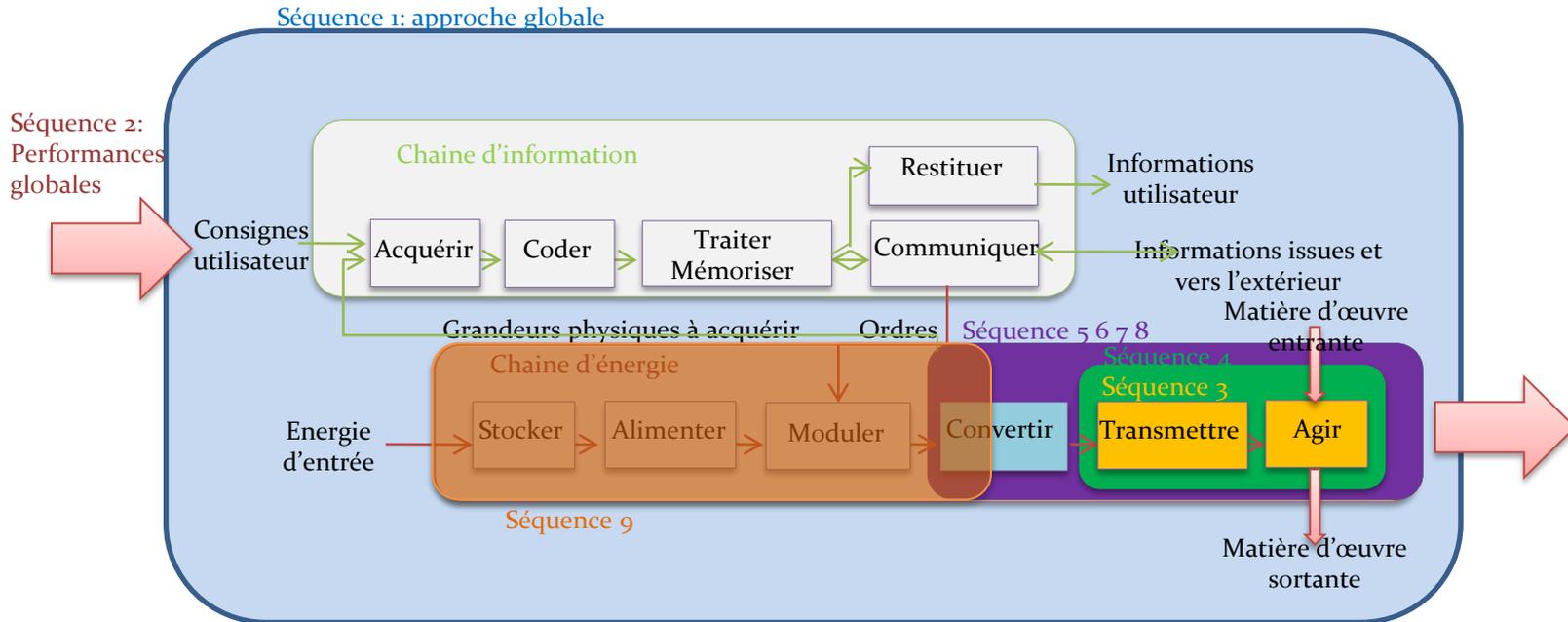
- Répartition des compétences par séquence



Séquence 6 : Expérimenter et Résoudre pour déterminer les performances dynamiques de la chaîne d'énergie d'un système (fonctions convertir, transmettre et agir)

B2.56	Appliquer le principe fondamental de la dynamique à un système de solides	
C1.4	Choisir un modèle et une méthode de résolution (choix des isolements et théorèmes appliqués)	
C1.5	Déterminer les actions mécaniques désirées	

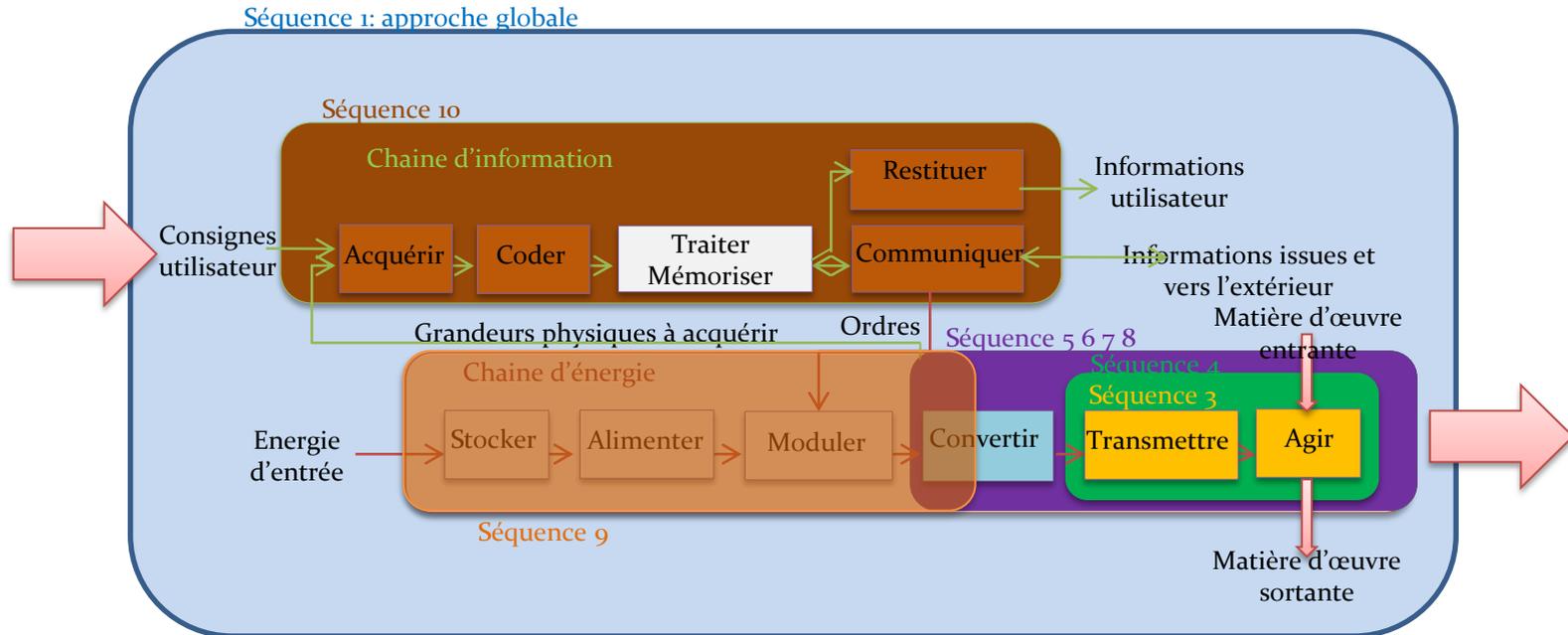
- Répartition des compétences par séquence



Séquence 9 : Modéliser, Résoudre, Concevoir et Réaliser l'apport en énergie d'un système (fonction stocker, alimenter, moduler et convertir)

B2.11	Caractériser le comportement de l'association convertisseur, machine et charge associée en vue de caractériser la réversibilité de la chaîne d'énergie	-
B2.12	Identifier les quadrants de fonctionnement d'une chaîne d'énergie	

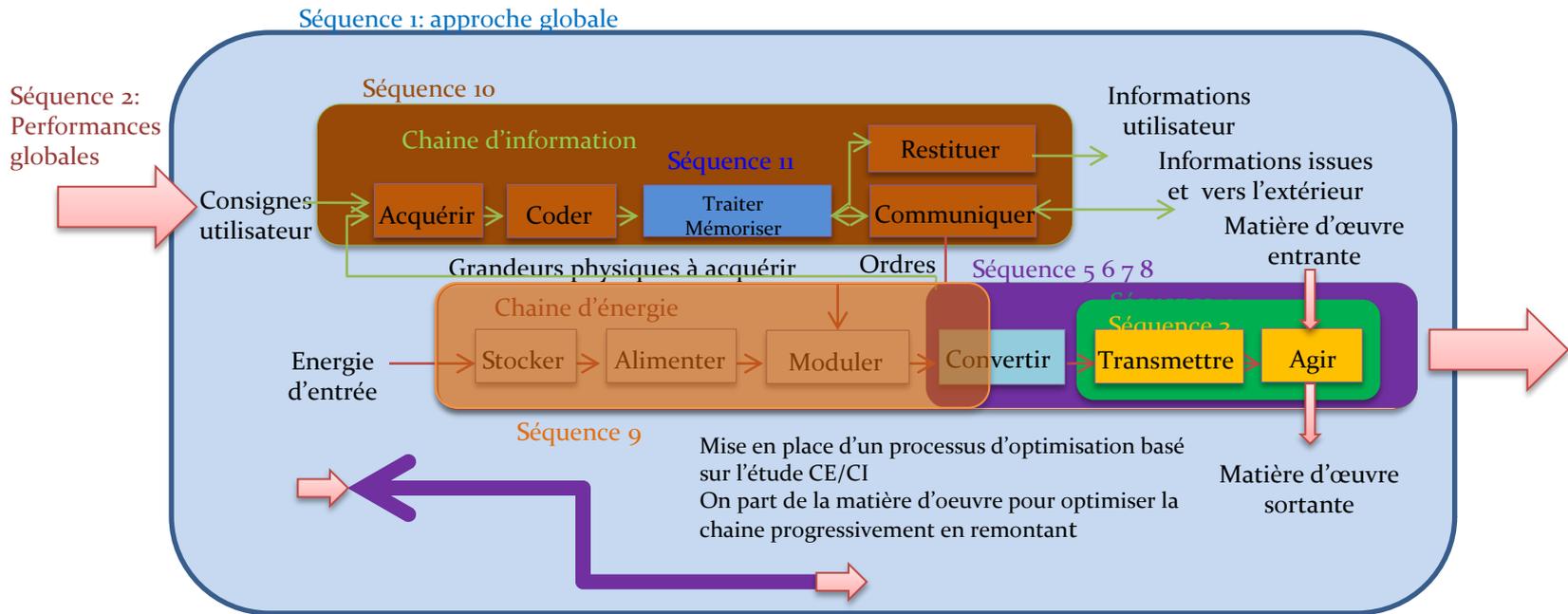
- Répartition des compétences par séquence



Séquence 10 : Concevoir et réaliser la chaine d'information numérique d'un système (fonctions acquérir, traiter et communiquer)

A3.9	Identifier les caractéristiques de la commande, ES analogiques, numériques	
A3.10	Identifier et décrire les composants associés au traitement de l'information	
A3.11	Identifier la nature et le support d'information	
A3.12	Caractériser un capteur (grandeur physique observée et utilisable, transducteur)	
D1.7	Choisir les réglages et les configurations matérielles sur le système ou la chaîne d'acquisition	
D1.8	Qualifier les caractéristiques d'entrée-sortie d'un capteur	
D1.9	Justifier le choix et les caractéristiques d'un capteur ou d'un appareil de mesure vis-à-vis	

- Répartition des compétences par séquence



Séquence 11 : Expérimenter, Modéliser et Résoudre pour régler la partie commande de la chaîne d'information d'un système afin d'améliorer ses performances (fonction traiter)

B2.65	Mener une démarche de réglage d'un correcteur pour obtenir les performances attendues	
B3.2	Déterminer les grandeurs influentes, modifier les paramètres et enrichir le modèle pour minimiser l'écart entre les résultats simulés et les réponses mesurées	

- 
- Identification des compétences transversales à acquérir sur deux ans
 - Compétences liées à la détermination des écarts entre système Souhaité / Réel / Simulé (Fil conducteur de chacune des activités des deux années)
 - Compétences à acquérir en projet
 - Compétences associées au travail en îlots en équipe avec des phases de restitution

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

3. Présentation de l'outil

Fichier Excel, simple d'utilisation, prêt à remplir (réalisé pour la formation)

- Onglet « Liste annuelle de séquences »
- Onglet « Correspondance Séquences & Compétences »
- Onglet « Correspondance Séquences & Capacités »

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

4. Application au référentiel SSI (activités des stagiaires)

4.1 Découpage annuel en séquences (activité individuelle)

- Chaque stagiaire prépare un découpage macroscopique de l'année en séquences.
- La justification du choix d'ordonnancement doit correspondre au BO, être personnelle et permettre de faire ressortir une démarche d'ingénieur et non une séparation en champs disciplinaires (par exemple, basé sur le cycle en V, ou découpage CE / CI, ...)

- *Tableau à remplir:*

Onglet « Liste annuelle de séquences »

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Séquences	Compétences globales d'une séquence														
2	Séquence 1															
3	Séquence 2															
4	Séquence 3															
5	Séquence 4															
6	Séquence 5															
7	Séquence 6															
8	Séquence 7															
9	Séquence 8															
10	Séquence 9															
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

4.2 Association séquences / compétences (activité individuelle)

Chaque stagiaire associe chacune des compétences / capacités à un numéro de séquence

Tableau à remplir:

- Onglet « Correspondance Séquences & Compétences »
- Onglet « Correspondance Séquences & Capacités »
- Numéros de séquence à remplir par les stagiaires

	A	B	C	D	E	H	J
	Compétences		Sous-compétences		Capacités	1ère / Terminé	Séquences
2				A1.1	Decrire le besoin		
3				A1.2	Présenter la fonction globale		
4		A1	Analyser le besoin	A1.3	Identifier les contraintes (fonctionnelles, sociales, environnementales)		
5				A1.4	Ordonner les contraintes (critère, niveau, flexibilité)		
6				A1.5	Présenter à l'aide d'un diagramme des interacteurs une réponse technique à un besoin		
7				A1.6	Identifier et caractériser les fonctions de service		
8				A2.1	Définir le système et sa frontière d'étude		
9				A2.2	Analyser l'environnement d'un système, ses contraintes		
10				A2.3	Décrire le fonctionnement d'un système		
11				A2.4	Identifier des évolutions possibles d'un système		
12				A2.5	Identifier les fonctions techniques		
13				A2.6	Déterminer les constituants dédiés aux fonctions d'un système et en justifier le choix		
14				A2.7	Identifier les niveaux fonctionnels et organiques d'un système		
15				A2.8	Présenter les architectures fonctionnelle et organique d'un système à l'aide d'un diagramme FAST		
16				A2.9	Proposer des évolutions sous forme fonctionnelle		
17				A2.10	Relier le coût d'une solution technique au besoin exprimé		
18				A2.11	Evaluer l'impact environnemental (matériau)		
19				A2.12	Identifier la matière d'œuvre et le valeur ajoutée		
20				A2.13	Représenter les flux (matière, énergie, info)		
21				A2.14	Identifier et décrire la chaîne d'information		
22				A2.15	Identifier et décrire la chaîne d'énergie du système		
23				A2.16	Analyser les apports d'énergie, les transferts		
24				A2.17	Réaliser le bilan énergétique d'un système		
25				A2.18	Décrire et analyser le comportement d'un système		
26				A2.19	Différencier un système eservi d'un système		
27				A2.20	Identifier les composants réalisant les fonctions		
28				A2.21	Justifier la solution choisie		
29				A2.22	Identifier les composants réalisant les fonctions Acquérir, Traiter, Communiquer		
30				A2.23	Justifier la solution choisie		
31				A2.24	Analyser la réversibilité d'un composant dans une chaîne d'énergie		
32				A2.25	Analyser et interpréter une information numérique		
33				A2.26	Décrire l'organisation des principaux protocoles		
34				A2.27	Analyser les formats et les flux d'information		
35				A2.28	Identifier les architectures fonctionnelle et matérielle		

Numéros de séquence à remplir par les stagiaires

Jour 1 : Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

4.3 Construction d'un document récapitulatif pour les étudiants (Type Frise)

Chaque stagiaire essaye de construire un document qui permette de lister les compétences par séquence dans le but de le présenter aux étudiants.

Le but étant de faire ressortir la progression des acquisitions dans le temps.

Jour 2 : Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences et répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

1. Un enseignement intégré et non plus basé sur une spécialisation

Un exemple de TP réalisé avec les stagiaires

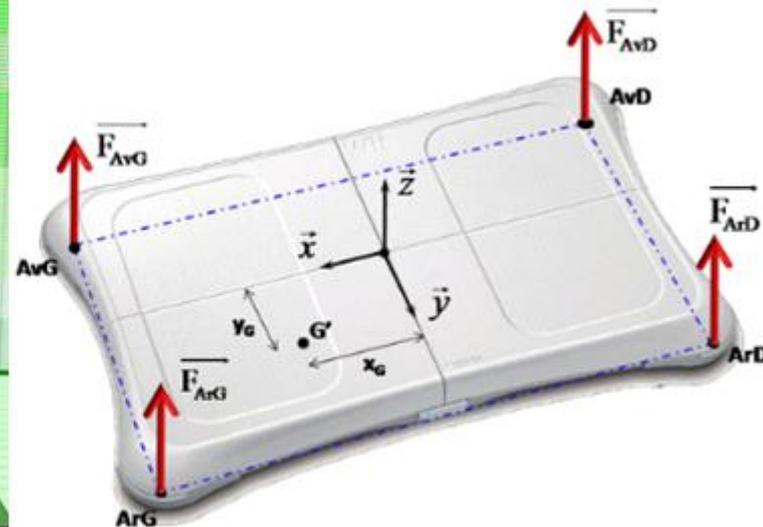
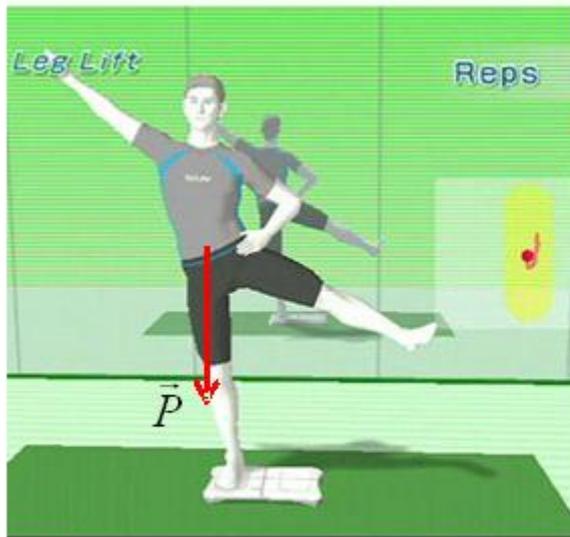
Les stagiaires sont mis en situation d'apprenants :

- Le sujet avec les objectifs et le cahier des charges est fourni
- Îlots possédant chacun un des systèmes et des ordinateurs pour faire de l'acquisition et de la simulation numérique.
- Les pièces de la simulation numérique ont été réalisées au préalable
- Les fichiers Scilab-Xcos d'acquisition des données sont fournis
- Les stagiaires travaillent en équipe avec une répartition des différents rôles

Jour 2 : Préparation d'une activité de TP en ilots permettant l'acquisition de compétences et répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

1. Un enseignement intégré et non plus basé sur une spécialisation

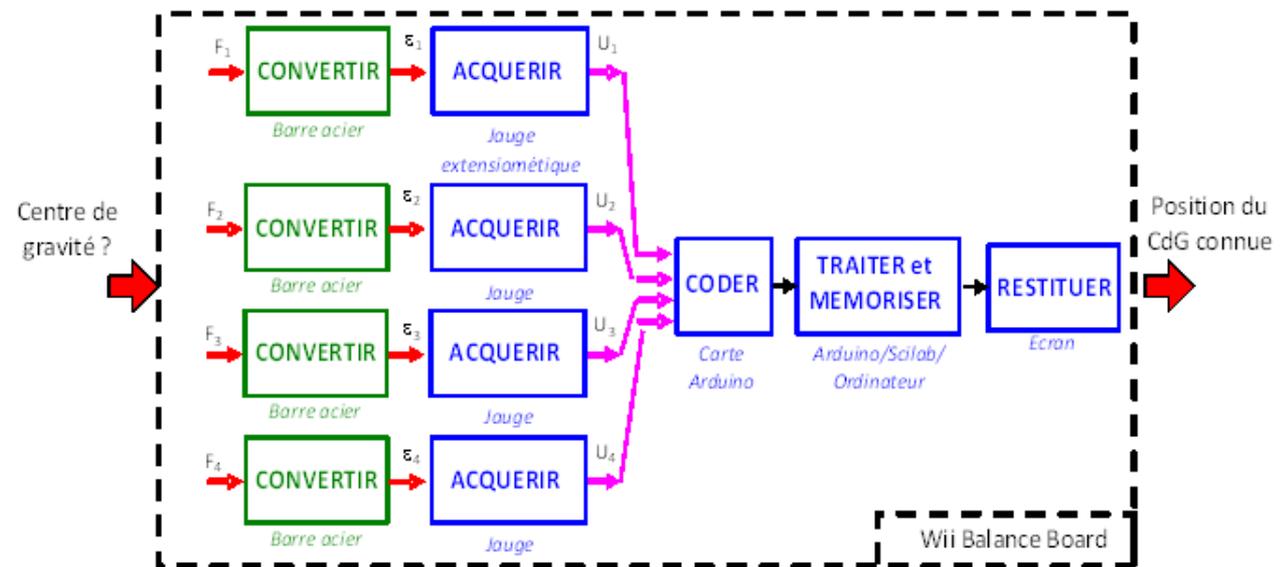
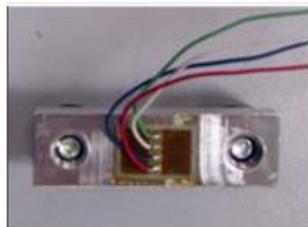
Le support: **Système pluri technologique** (Wii Balance Board)



Jour 2 : Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences et répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

1. Un enseignement intégré et non plus basé sur une spécialisation

Objectif: Etude d'une chaîne d'acquisition complète et réglage des paramètres vis-à-vis des exigences du cahier des charges

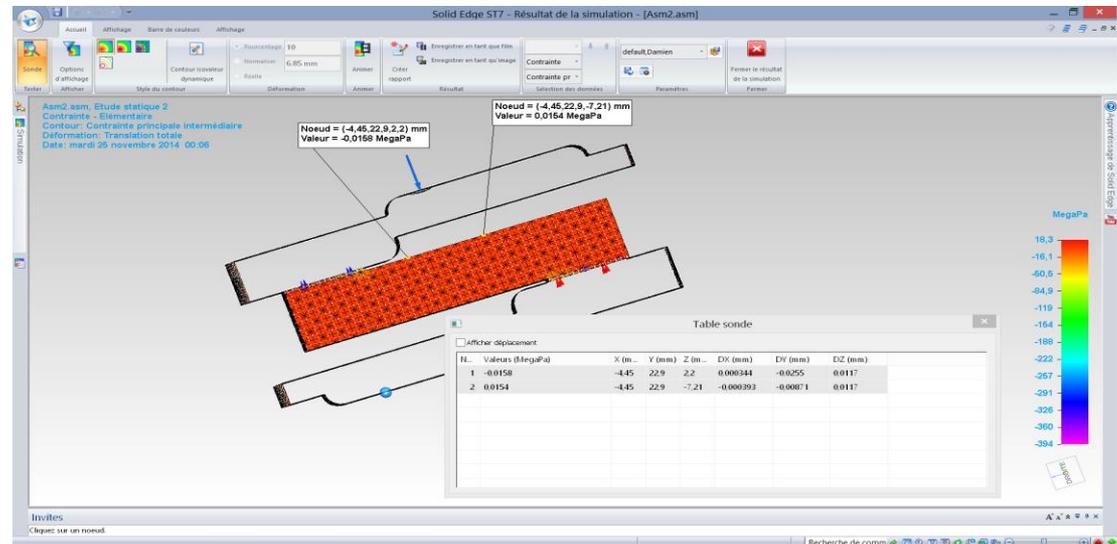


Jour 2 : Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences et répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

1. Un enseignement intégré et non plus basé sur une spécialisation

Simulation numérique nécessaire:

Permet de justifier le choix d'implantation des jauges



Jour 2 : Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences et répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

1. Un enseignement intégré et non plus basé sur une spécialisation

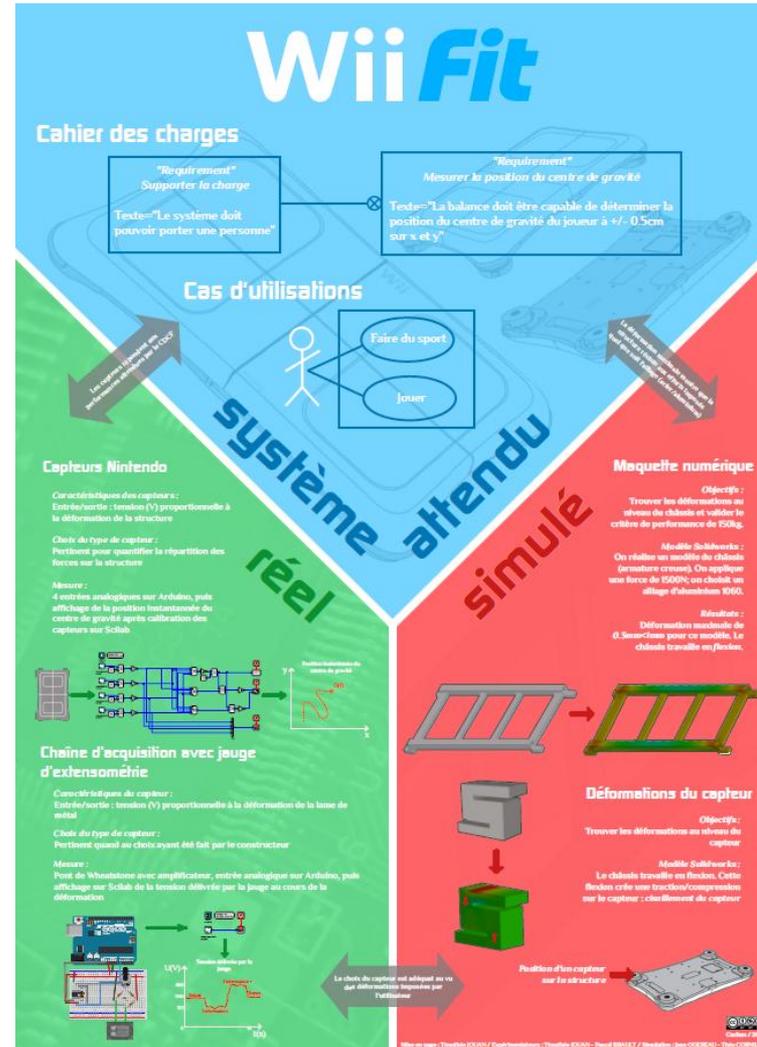
Etapas:

- Simuler le capteur afin de justifier l'implantation des jauges
- Analyser un montage d'amplification permettant d'obtenir un signal numérisable
- Réaliser la conversion analogique numérique et mener une acquisition via une carte Arduino
- Traiter numériquement l'information pour afficher le poids et le centre de gravité du joueur à l'écran à partir de l'acquisition des efforts des 4 capteurs
- *Valider le système d'acquisition mis en place vis à vis du cahier des charges*

Jour 2 : Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences et répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

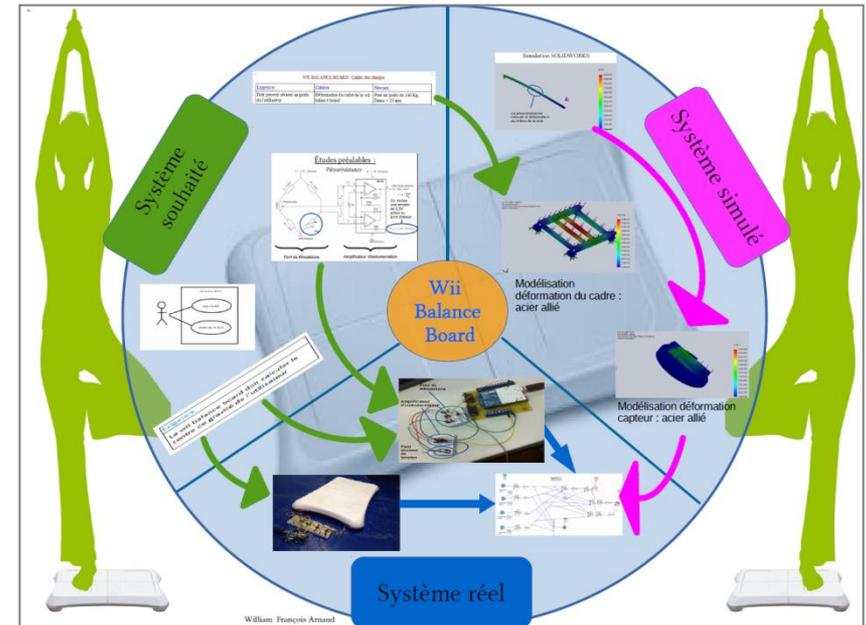
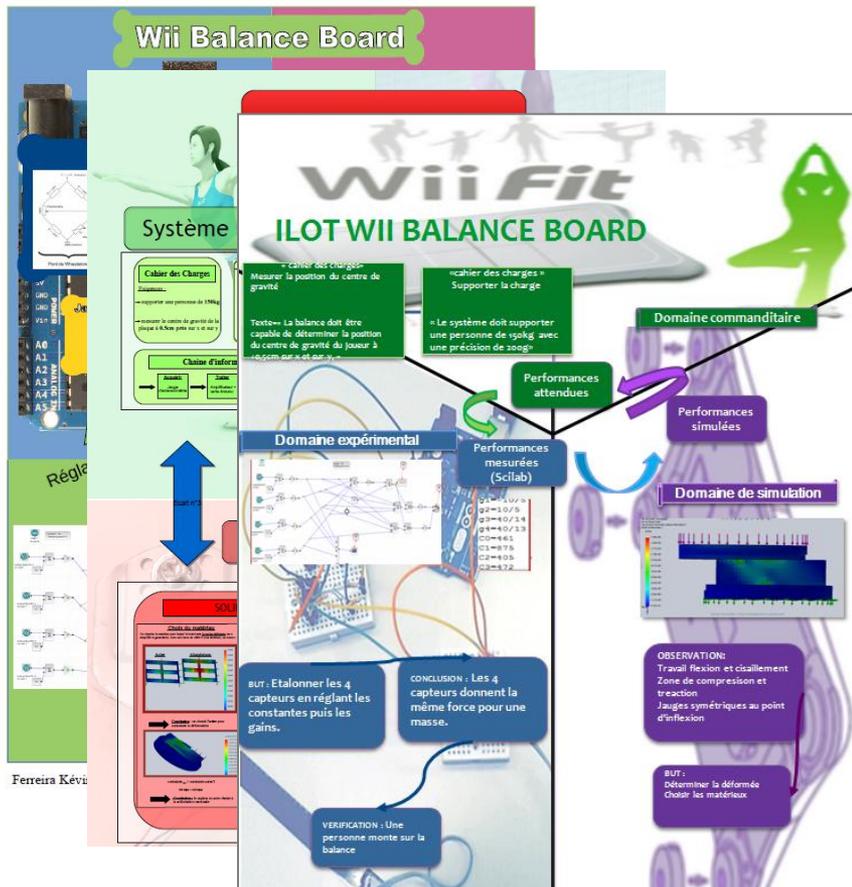
Poster de synthèse réalisés par des élèves

La synthèse d'un travail en équipe Avec des rôles différents pour chacun des élèves



Jour 2 : Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences et répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

Posters de synthèse réalisés par des élèves



Jour 2 : Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences et répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

1. Un enseignement intégré et non plus basé sur une spécialisation

Conclusion

- **Un travail en équipe** : vecteur d'échanges (entres stagiaires ou entre élèves)
- **Intégration** des différents champs des SI
- **Une réflexion menée sur la façon de rédiger et de proposer des activités adaptées à l'acquisition de compétences**

2. Organisation des activités pédagogiques dans le temps au sein de chaque séquence : Exemple

- Copie des numéros des capacités liées à la séquence correspondante -> les intitulés apparaissent tout seul

Progression par compétences									
				COMPETENCES		MODALITES PEDAGOGIQUES			
SEQUENCE			TP	SEMAINES	Capacités		TP	Cours	TD
Séquence 1	A1.1	Décrire le besoin		Semaine 1					
	A1.2	Traduire un besoin fonctionnel en exigences							
	A1.3	Présenter la fonction globale							
	A1.4	Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques							
	A1.5	Identifier les contraintes		Semaine 2					
	A1.6	Identifier et caractériser les fonctions							
	A1.7	Qualifier et quantifier les exigences (critère, niveau)							
	A2.3	Identifier la nature des flux échangés (matière, énergie, information) traversant la frontière de l'étude							
	A3.1	Analyser les architectures fonctionnelle et structurelle							
	A3.2	Identifier les fonctions des différents constituants							
	A3.3	Repérer les constituants dédiés aux fonctions d'un système							
	A3.8	Identifier et décrire la chaîne d'information et la chaîne d'énergie du système		Semaine 3					
	A3.9	Identifier les liens entre la chaîne d'énergie et la chaîne d'information							
	A3.10	Identifier les constituants de la chaîne d'information réalisant les fonctions acquérir, coder, communiquer, mémoriser, restituer, traiter							
	A3.11	Identifier les constituants de la chaîne d'énergie réalisant les fonctions agir, alimenter, convertir, moduler, transmettre, stocker							
D1.1	Repérer les différents constituants de la chaîne d'énergie								
D1.2	Repérer les différents constituants de la chaîne d'information								
F1.7	Lire et décoder un diagramme								

2. Organisation des activités pédagogiques dans le temps au sein de chaque séquence : Exemple

- Attribution des capacités aux modalités de la semaine 1 -> les intitulés apparaissent tout seul également

Progression par compétences										
SEQUENCE			TP		SEMAINES	COMPETENCES		MODALITES PEDAGOGIQUES		
						Capacités		TP	Cours	TD
Séquence 1	A1.1	Décrire le besoin			Semaine 1	A1.1	Décrire le besoin		Cours 1	TD 1
	A1.2	Traduire un besoin fonctionnel en exigences				A1.3	Présenter la fonction globale		Cours 1	TD 1
	A1.3	Présenter la fonction globale				A1.4	Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques		Cours 1	TD 1
	A1.4	Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques				A1.5	Identifier les contraintes		Cours 1	TD 1
	A1.5	Identifier les contraintes								
	A1.6	Identifier et caractériser les fonctions			Semaine 2					
	A1.7	Qualifier et quantifier les exigences (critère, niveau)								
	A2.3	Identifier la nature des flux échangés (matière, énergie, information) traversant la frontière de l'étude								
	A3.1	Analyser les architectures fonctionnelle et structurelle								
	A3.2	Identifier les fonctions des différents constituants								
	A3.3	Repérer les constituants dédiés aux fonctions d'un système								
	A3.8	Identifier et décrire la chaîne d'information et la chaîne d'énergie du système			Semaine 3					
	A3.9	Identifier les liens entre la chaîne d'énergie et la chaîne d'information								
	A3.10	Identifier les constituants de la chaîne d'information réalisant les fonctions acquérir, coder, communiquer, mémoriser, restituer, traiter								
	A3.11	Identifier les constituants de la chaîne d'énergie réalisant les fonctions agir, alimenter, convertir, moduler, transmettre, stocker								
D1.1	Repérer les différents constituants de la chaîne d'énergie									
D1.2	Repérer les différents constituants de la chaîne d'information									
F1.7	Lire et décoder un diagramme									

2. Organisation des activités pédagogiques dans le temps au sein de chaque séquence : Exemple

Progression par compétences										
SEQUENCE				TP	SEMAINES	COMPETENCES		MODALITES PEDAGOGIQUES		
						Capacités		TP	Cours	TD
Séquence 1	A1.1	Décrire le besoin	ok	A, B, C	Semaine 1	A1.1	Décrire le besoin		Cours 1	TD 1
	A1.2	Traduire un besoin fonctionnel en exigences	ok	A, B, C		A1.3	Présenter la fonction globale		Cours 1	TD 1
	A1.3	Présenter la fonction globale	ok	A, B, C		A1.4	Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques		Cours 1	TD 1
	A1.4	Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques	ok	A, B, C		A1.5	Identifier les contraintes		Cours 1	TD 1
	A1.5	Identifier les contraintes	ok	A, B, C		A1.2	Traduire un besoin fonctionnel en exigences			TD 2
	A1.6	Identifier et caractériser les fonctions	ok	A, B, C	Semaine 2	A1.3	Présenter la fonction globale			TD 2
	A1.7	Qualifier et quantifier les exigences (critère, niveau)	ok	A, B, C		A1.4	Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques			TD 2
	A2.3	Identifier la nature des flux échangés (matière, énergie, information) traversant la frontière de l'étude	ok	A, B, C		A1.5	Identifier les contraintes	TP A, B, C	Cours 2	TD 2
	A3.1	Analyser les architectures fonctionnelle et structurelle	ok	A, B, C		A1.6	Identifier et caractériser les fonctions		Cours 2	TD 2
	A3.2	Identifier les fonctions des différents constituants	ok	A, B, C		A3.1	Analyser les architectures fonctionnelle et structurelle		Cours 2	
	A3.3	Repérer les constituants dédiés aux fonctions d'un système	ok	A, B, C		A3.2	Identifier les fonctions des différents constituants		Cours 2	
	A3.8	Identifier et décrire la chaîne d'information et la chaîne d'énergie	ok	A, B, C		F1.7	Lire et décoder un diagramme		Cours 2	TD 2
	A3.9	Identifier les liens entre la chaîne d'énergie et la chaîne d'information	ok	A, B, C	Semaine 3	A2.3	Identifier la nature des flux échangés (matière, énergie, information) traversant la frontière de l'étude			TD 3
	A3.10	Identifier les constituants de la chaîne d'information réalisant les fonctions acquérir, coder, communiquer, mémoriser, restituer,	ok	A, B, C		A3.1	Analyser les architectures fonctionnelle et structurelle			TD 3
	A3.11	Identifier les constituants de la chaîne d'énergie réalisant les fonctions agir, alimenter, convertir, moduler, transmettre,	ok	A, B, C		A3.2	Identifier les fonctions des différents constituants			TD 3
	D1.1	Repérer les différents constituants de la chaîne d'énergie	ok	A, B, C		A3.3	Repérer les constituants dédiés aux fonctions d'un système		Cours 3	TD 3
	D1.2	Repérer les différents constituants de la chaîne d'information	ok	A, B, C		A3.8	Identifier et décrire la chaîne d'information et la chaîne d'énergie du système		Cours 3	TD 3
F1.7	Lire et décoder un diagramme	ok	A, B, C	A3.9		Identifier les liens entre la chaîne d'énergie et la chaîne d'information	TP A, B, C	Cours 3	TD 3	
				A3.10		Identifier les constituants de la chaîne d'information réalisant les fonctions acquérir, coder, communiquer, mémoriser, restituer, traiter		Cours 3	TD 3	
				A3.11		Identifier les constituants de la chaîne d'énergie réalisant les fonctions agir, alimenter, convertir, moduler, transmettre, stocker		Cours 3	TD 3	
				D1.1		Repérer les différents constituants de la chaîne d'énergie		Cours 3	TD 3	
				D1.2		Repérer les différents constituants de la chaîne d'information		Cours 3	TD 3	

Conclusion de la formation

- Conclusion :

- Jour 1:

- Une organisation de l'année en séquences basées sur la notion de compétences

- Exemples appréciés, adéquation avec le chaîne d'énergie / chaîne d'information

- Outil Excel apprécié pour sa simplicité

- Jour 2 :

- Préparation d'une activité de TP en îlots permettant l'acquisition de compétences

- Application intégrée riche en échanges sur l'adaptation au référentiel SSI

- Répartition des activités pédagogiques au sein des séquences établies par chaque stagiaire

- Construction concrète des séquences amorcée et à poursuivre par les stagiaires avec des activités adaptées à l'acquisition de compétences