



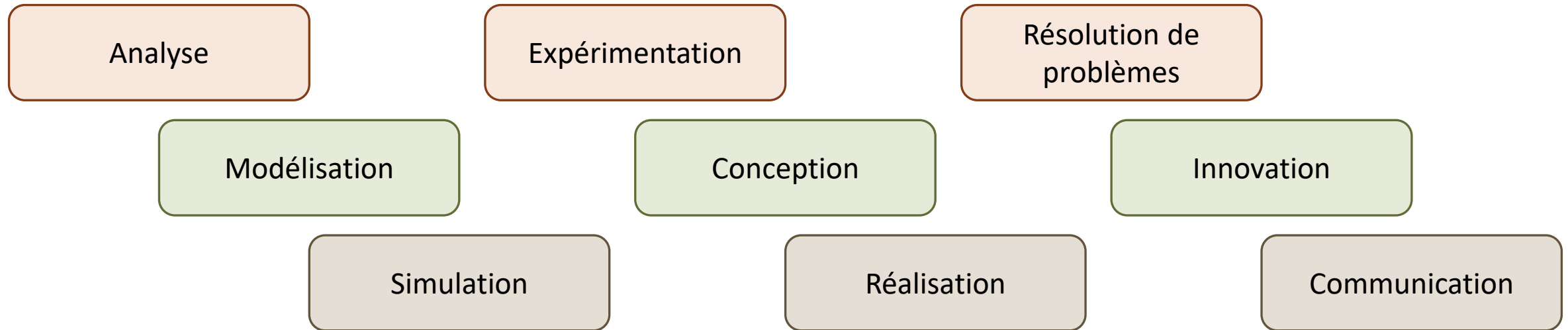
Education Fellow UM6P

OBJECTIF : PROPOSER UNE PROGRESSION PÉDAGOGIQUE ANNUELLE

Une progression pédagogique, pourquoi ?

Les sciences de l'ingénieur ont pour d'une part de comprendre les systèmes conçus et produits par les hommes. D'autre part, elles doivent permettre de donner aux élèves, étudiants ou ingénieur de concevoir des produits innovants permettant de répondre à des problématiques nouvelles.

Pour cela les élèves doivent développer des compétences



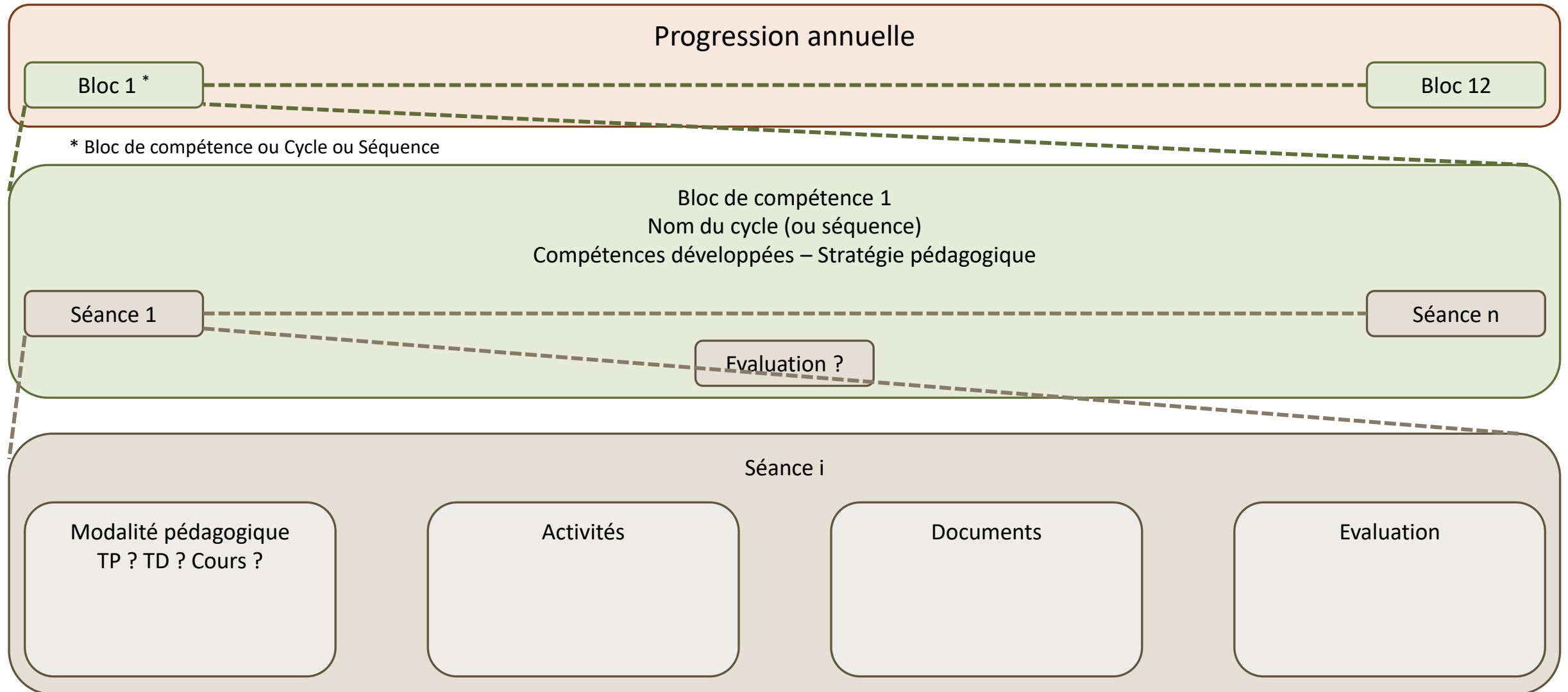
⇒ **La progression pédagogique doit permettre aux étudiants de développer ces compétences pendant toute la durée de la formation.**

Une progression pédagogique, c'est quoi ?

- ❑ Une **progression pédagogique** est une suite logique de séquences.
- ❑ Une **séquence** est constituées de séances de nature différentes (TP, cours, TD, évaluations, accompagnement personnalisé, colles ...).
- ❑ Lors d'une séquence, les étudiants doivent avoir acquis les mêmes compétences, par des activités qui ne sont pas forcément identiques.
- ❑ Une **compétence** est la mobilisation de savoirs, des savoir-faire, des savoir-être pour réaliser une tâche.

⇒ **La progression pédagogique doit permettre aux étudiants de développer ces compétences pendant toute la durée de la formation.**

De la progression pédagogique annuelle à la séance



Par quoi commencer ?

❑ Les documents officiels des formations

- ❑ Dans le cadre du dossier Fellow , les épreuves s'appuient sur les sections PSI et TSI.
 - ❑ Un bulletin officiel précise les horaires dans chacune des sections
[<https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/textes/978-arrete-du-4-avril-2013-horaires-cpge.pdf>]
 - ❑ En PSI, le seul document officiel est le programme de sciences industrielles de l'ingénieur dans la filière PCSI – PSI
 - ❑ En TSI, les documents officiels sont :
 - ❑ Le programme de sciences industrielles de l'ingénieur dans la filière TSI
 - ❑ Le livret d'accompagnement du programme (limites, orientations, exemples)
- ❑ Dans le cadre de l'oral de l'agrégation, d'après les rapports, les épreuves s'appuient sur les BTS (à définir), les DUT et les concours de CPGE.
 - ❑ Le document de base est le programme (référentiel de la section considérée)
 - ❑ VOIR DOCUMENTS POUR LE BTS

Que doit contenir une progression pédagogique ?

- ❑ Construction de la progression pédagogique de façon itérative. Elle doit contenir :
 - ❑ Le découpage annuel en séquences de 2 à 3 semaines.
 - ❑ Les blocs de compétences défini par :
 - ❑ Un nom (pouvant faire apparaître les macro-compétences).
 - ❑ Une problématique
 - ❑ Les compétences à acquérir pendant la séquence

Séquence	Semaines	Blocs de compétences	Compétences
2	3	Analyser et modéliser la structure d'un Système Linéaire Continu Invariant	Identifier la structure d'un SLCI : chaîne directe, capteur, commande, consigne, comparateur, correcteur
			Déterminer les fonctions de transfert à partir d'équations physiques (modèle de connaissance)
3	3	Analyser, modéliser et expérimenter le comportement des Systèmes Linéaires Continus Invariants	Caractériser les signaux canoniques d'entrée
			Analyser ou établir le schéma-bloc du système
3	3	Analyser, modéliser et expérimenter le comportement des Systèmes Linéaires Continus Invariants	Identifier et positionner les perturbations
			Différencier régulation et poursuite
			Déterminer les fonctions de transfert
			Renseigner les paramètres caractéristiques d'un modèle de comportement (premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain, retard)

N° de semaine	Semaine du Lundi	N° du cycle	Cycle	N° cours	Cours	N° TD	TD
1	31/08/2020	1	Modélisation des systèmes pluritechniques	1	Introduction aux Sciences Industrielles de l'Ingénieur et à l'ingénierie systèmes	1	Outils de l'analyse système : utilisation du langage SysML
2	07/09/2020			2	Outils de l'analyse système : utilisation du langage SysML	2	Description structurelle d'un système
3	14/09/2020			3	Notions de grandeurs physiques	3	Notions de grandeurs physiques
4	21/09/2020	2	Modélisation des systèmes asservis	1	Introduction à l'automatique	3	Notions de grandeurs physiques
5	28/09/2020			2	Modélisation des systèmes asservis	4	Représentation des SLCI par les transformées de Laplace
6	05/10/2020			2	Modélisation des systèmes asservis	5	Représentation des SLCI par les schéma blocs
7	12/10/2020	3	Analyse temporelle des systèmes asservis	1	Analyse temporelle des systèmes asservis du 1er ordre	6	Analyse temporelle des SLCI (1er ordre)

Vacances de la Toussaint

8	02/11/2020	3	Analyse temporelle des systèmes asservis	1	Analyse temporelle des systèmes asservis du 1er ordre	6	Analyse temporelle des SLCI (1er ordre)
9	09/11/2020			2	Analyse temporelle des systèmes asservis du 2nd ordre	7	Analyse temporelle des SLCI (2nd ordre)
10	16/11/2020			2	Analyse temporelle des systèmes asservis du 2nd ordre	7	Analyse temporelle des SLCI (2nd ordre)

Num			Semaine	Cycle	Problématique	Compétences	Connaissances	Savoirs	Evaluation	Colles
0	31/08/2020	06/09/2020	31/08/20 au 06/09/20	Cycle 0. Introduction modélisation multiphysique.						
1	07/09/2020	13/09/2020	07/09/20 au 13/09/20	Cycle 1 : Modéliser le comportement linéaire et non linéaire des systèmes.	Comment améliorer la fiabilité d'un modèle dans le but de minimiser les écarts modèle-réel ?	Mod 2 : Proposer un modèle de connaissance et de comportement Mod 3 : Valider un modèle	Mod2.C1, Mod2.C8, Mod3.C1	Mod2.C1.SF4, Mod2.C1.SF5, Mod2.C1.SF6, Mod2.C8.SF1, Mod3.C1.SF1		
2	14/09/2020	20/09/2020	14/09/20 au 20/09/20							
3	21/09/2020	27/09/2020	21/09/20 au 27/09/20						DS 1	1
4	28/09/2020	04/10/2020	28/09/20 au 04/10/20	Cycle 2 : Prévoir les performances des systèmes asservis.	Comment prévoir le comportement des systèmes dans le but de minimiser les écarts entre le besoin de l'utilisateur et le réel ?	Mod 3 : Valider un modèle Res 2 : Procéder à la mise en oeuvre d'une démarche de résolution analytique	Mod3.C2, Res2.C4, Res2.C5, Res2.C6, Res2.C7, Res2.C10, Res2.C11	Mod3.C2.SF1, Res2.C5.SF1, Res2.C6.SF1, Res2.C7.SF1, Res2.C10.SF1, Res2.C11.SF1		2
5	05/10/2020	11/10/2020	05/10/20 au 11/10/20							3
6	12/10/2020	18/10/2020	12/10/20 au 18/10/20						DS3	4

1^{ère} étape – Blocs de compétences

Les programmes étant organisés en compétences, une première étape est de réaliser un tri.

A – Analyser

A1 Identifier le besoin et les exigences

Connaissances	Savoir-faire	1 ^{re} année	2 ^e année
Cahier des charges : - diagramme des exigences - diagramme des cas d'utilisation	Décrire le besoin Traduire un besoin fonctionnel en exigences Présenter la fonction globale Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques Identifier les contraintes Identifier et caractériser les fonctions Qualifier et quantifier les exigences (critère, niveau)	S1	
<i>Commentaires</i> Les diagrammes SysML sont présentés uniquement à la lecture. La connaissance de la syntaxe du langage SysML n'est pas exigible.			
Impact environnemental	Évaluer l'impact environnemental (matériaux, énergies, nuisances)	S1	
<i>Commentaires</i> Il s'agit de sensibiliser les élèves au développement durable.			

A2 Définir les frontières de l'analyse

Connaissances	Savoir-faire	1 ^{re} année	2 ^e année
Frontière de l'étude Milieu extérieur	Isoler un système et justifier l'isolement Définir les éléments influents du milieu extérieur	S2	
Flux échangés	Identifier la nature des flux échangés (matière, énergie, information) traversant la frontière d'étude	S2	

A – Analyser

A1 Identifier le besoin et appréhender les problématiques

Connaissances	Savoir-faire
S11 Analyse fonctionnelle	Décrire le besoin Présenter la fonction globale Identifier les domaines d'application, les critères technico-économiques Identifier les contraintes Qualifier et quantifier les exigences (critères, niveaux) Identifier et caractériser les fonctions de service
<i>Commentaires</i> Les diagrammes SysML sont présentés à la lecture. Certains diagrammes peuvent être modifiés ou complétés mais la syntaxe du langage SysML doit être fournie.	
S12 Impact environnemental	Évaluer l'impact environnemental (matériaux, énergie, nuisances) Établir une analyse du cycle de vie (ACV) et analyser les résultats Effectuer un bilan carbone
<i>Commentaires</i> On met en évidence ces notions par l'intermédiaire d'un outil numérique adapté.	

A2 Définir les frontières de l'analyse

Connaissances	Savoir-faire	
S12 Impact environnemental		
S11 Analyse fonctionnelle		
S13 Analyse structurelle		
	S1	Outils d'analyse
	S11	Analyse fonctionnelle
	Besoin à satisfaire.	1
	Cycle de vie du produit.	1
	Expression fonctionnelle du besoin.	1
	Frontière d'étude.	1
	Cahier des charges fonctionnel.	1
	Architecture fonctionnelle.	1
	Diagramme des exigences.	1
	Diagramme des cas d'utilisation.	1
	Commentaires et limitations	
	L'analyse fonctionnelle, outil indispensable à la conception et à la réalisation de produits compétitifs, constitue un moyen de situer une problématique technique et fournit un cadre structurant des connaissances visées par le programme, quel que soit le champ disciplinaire abordé. La sensibilisation aux différents outils est abordée à travers quelques exemples pertinents et par la mise en situation systématique des objets d'études lors des TD ou des TP.	
	Sur un système complexe, l'analyse et la description fonctionnelle doivent être partielles. L'étude se limitera donc à une seule chaîne d'énergie dans le cas d'un système complexe.	

1^{ère} étape – Blocs de compétences

- ❑ Ce tri peut se faire en deux temps

- ❑ un premier tri par semestre des connaissances et savoir-faire associés, permettant ainsi d'avoir une première approche des contenus à traiter
- ❑ un second tri par blocs de compétences, permettant de regrouper les connaissances et savoir-faire.

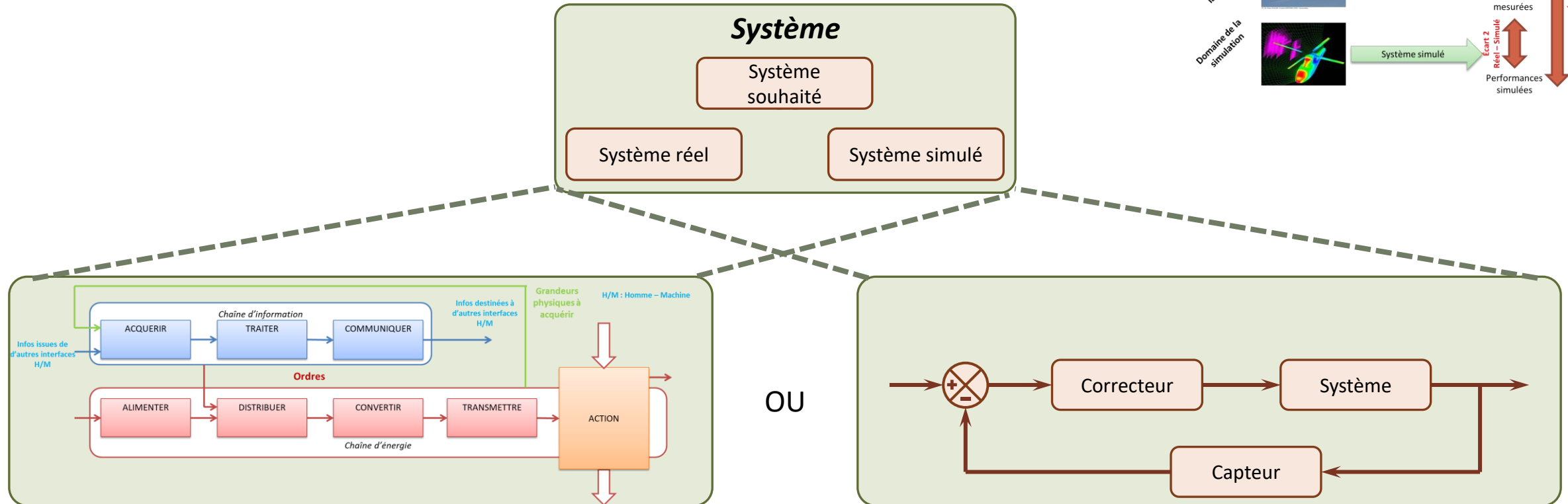
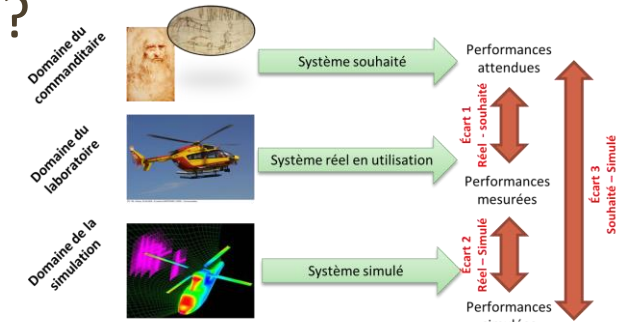
- ❑ Une fois ces blocs de compétences constitués, il est nécessaire de

- ❑ chiffrer le temps à passer par blocs
- ❑ nommer ce blocs de compétences (éventuellement formuler une problématique) commue au blocs

⇒ **Pour transmettre un bloc de compétences, on privilégiera un cycle de 2 à 4 semaines maximum, afin que l'élève sache clairement quelles sont les compétences travaillées et évaluées.**

2^{ème} étape – Approche système

❑ Une fois les blocs de compétences définis, comment les enchaîner ?



2^{ème} étape – Approche système

- ❑ Afin d'articuler les blocs de compétences plusieurs il est possible d'adopter une approche système à savoir :
 - ❑ de la problématique générale (globale, externe) puis, progressivement, vers les solutions technologiques retenues
 - ❑ éventuellement, de l'entrée (« partie commande ») vers la sortie (« partie opérative »).

3^{ème} étape – Approche spiralaire

- ❑ Si certains concepts sont jugés trop difficilement assimilables en un seul temps, on peut les aborder à plusieurs reprises, dans plusieurs blocs de compétences afin que la compétence visée soit atteinte.
- ❑ Certaines compétences peuvent être considérées comme à acquisition longue (les compétences expérimentales ou les compétences de communication par exemple).
- ❑ Ces compétences sont souvent étiquetées S4. Il faudra donc veiller à les intégrer tout au long de la formation.

Quels outils pour faire sa progression

- ☐ Peu/pas d'outils permettent de gérer sa progression pédagogique. Suivant nos besoins, des outils plus ou moins sophistiqués peuvent être mis en œuvre.
- ☐ Solution commune : tableaux excel
- ☐ Solution parfois plus complète : utilisation d'une base de donnée (permet d'intégrer une BDD d'exercices, l'évolution des étudiants...)
- ☐ Libre à vous d'exercer votre liberté pédagogique...