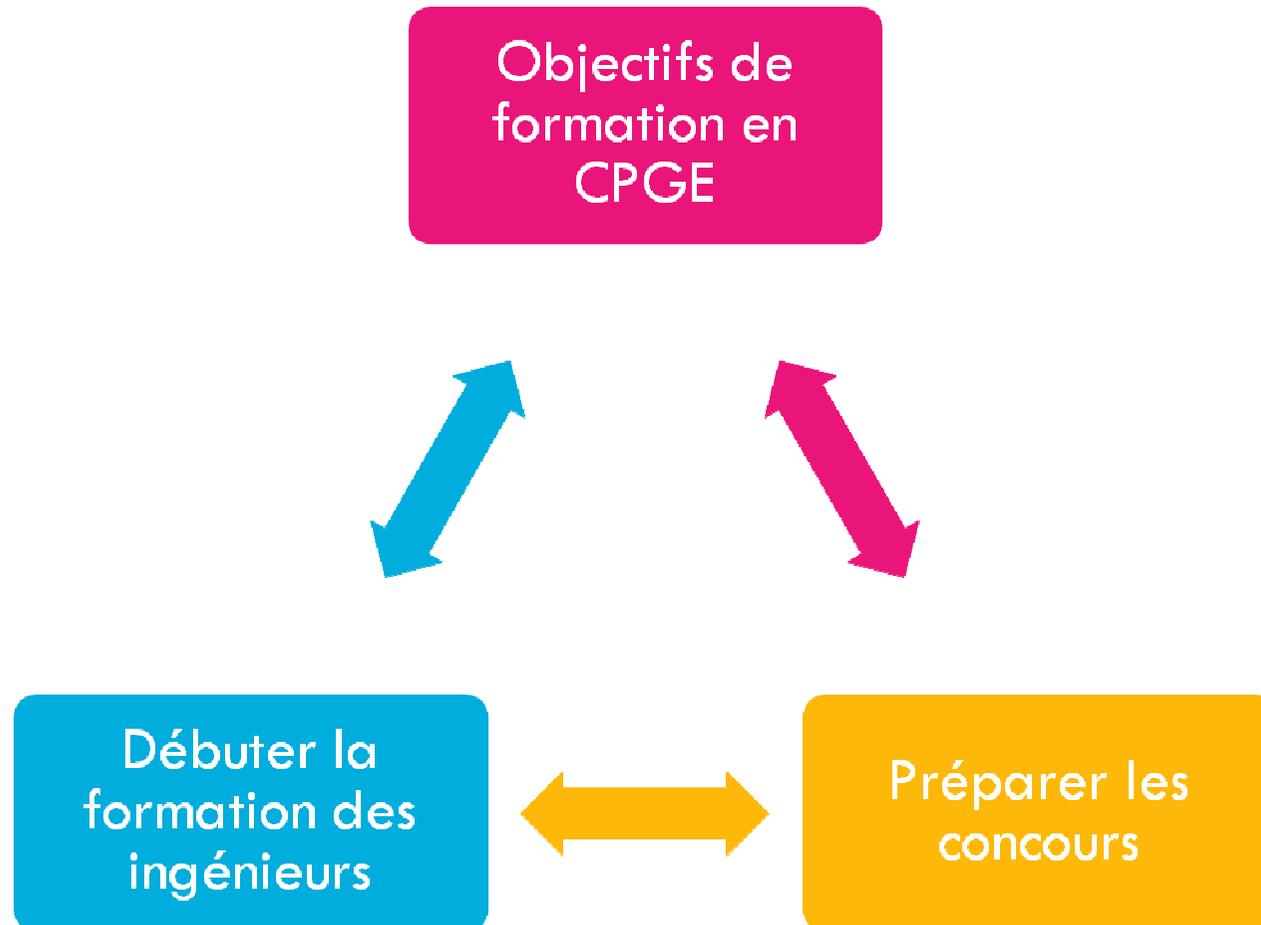


MÉTHODOLOGIE POUR DÉFINIR SON ORGANISATION PÉDAGOGIQUE EN CPGE

S. Blanc - Serrier - Lycée Marceau - Chartres

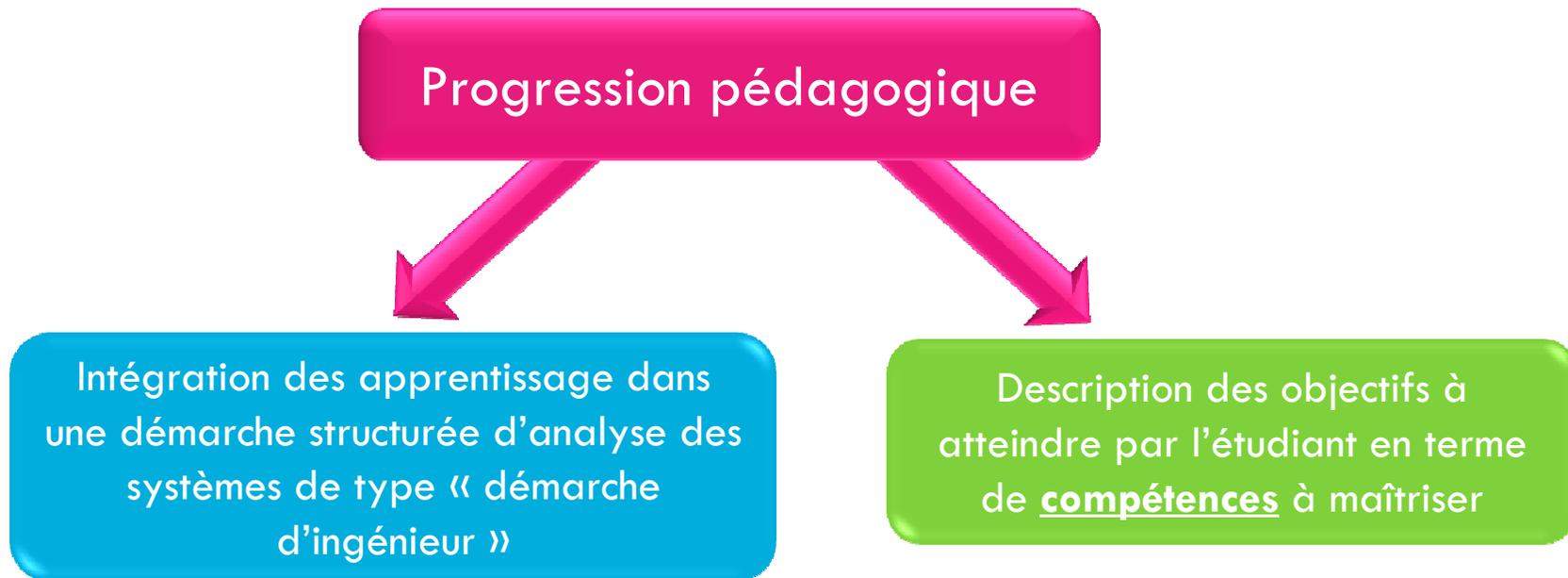
Objectifs de formation

2



Méthodologie

3



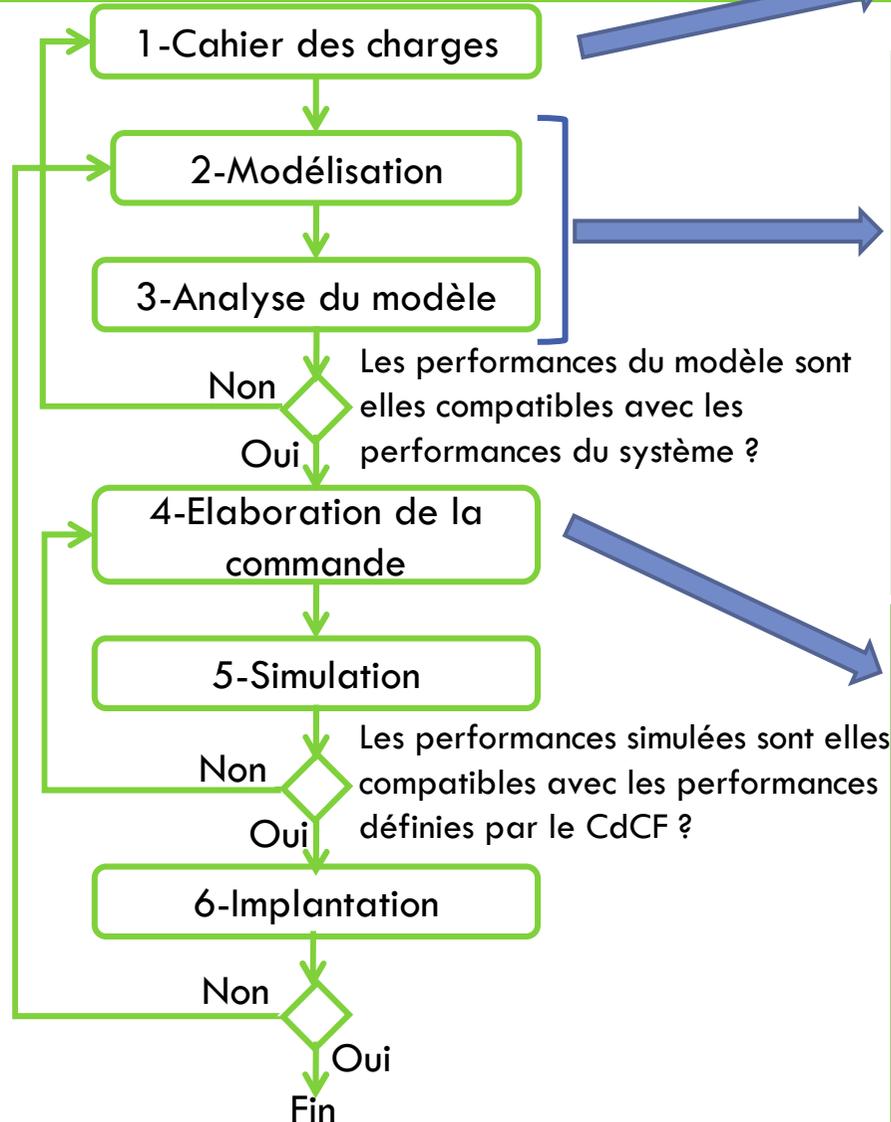
- Evolution des structures industrielles
- Sensibilisation précoce aux démarches mises en œuvre dans l'industrie
- Décloisonnement entre les différents domaines scientifiques et techniques (interdisciplinarité et transversalité)

Etude des systèmes
Lecture documents techniques
Chaînes fonctionnelles
Constituants des chaînes fonctionnelles

ingénieur

4

Cahier des charges fonctionnel,
diagramme des interacteurs, analyse
fonctionnelle



Schématisation :

Grphe des liaisons, schémas

Mécanique :

Statique, cinématique

Mécanique :

Cinétique, dynamique, énergétique,
chaîne de solides, hyperstatisme

Automatique :

Fonction de transfert, Schémas-blocs,
identification de modèles

Combinatoire :

Algèbre de Boole, opérateurs
logiques, tableaux de Karnaugh

Séquentiel :

Grafcet, chronogrammes

Séquentiel :

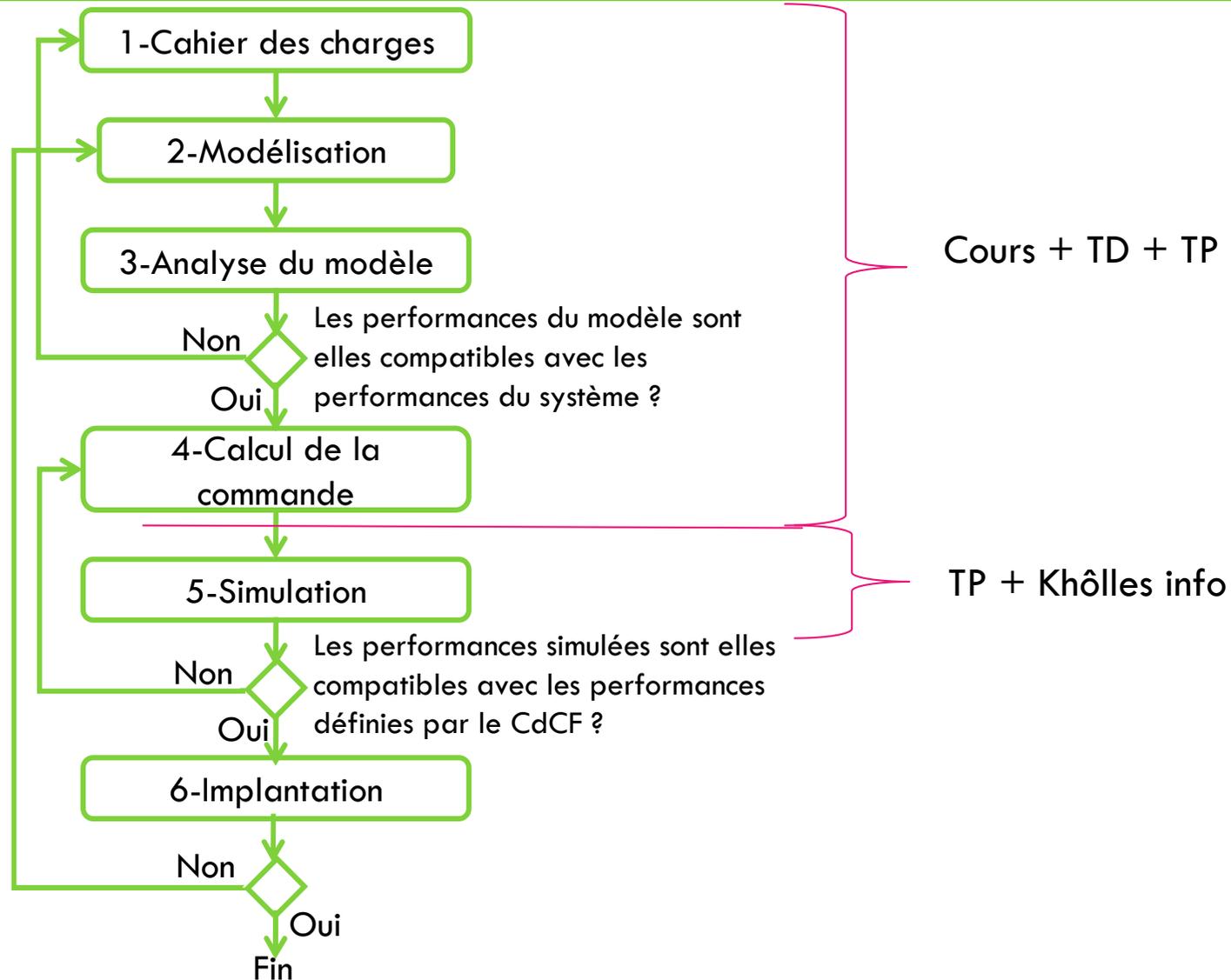
Forçage, encapsulation, synchro

Automatique SLCl :

Performances, correcteurs

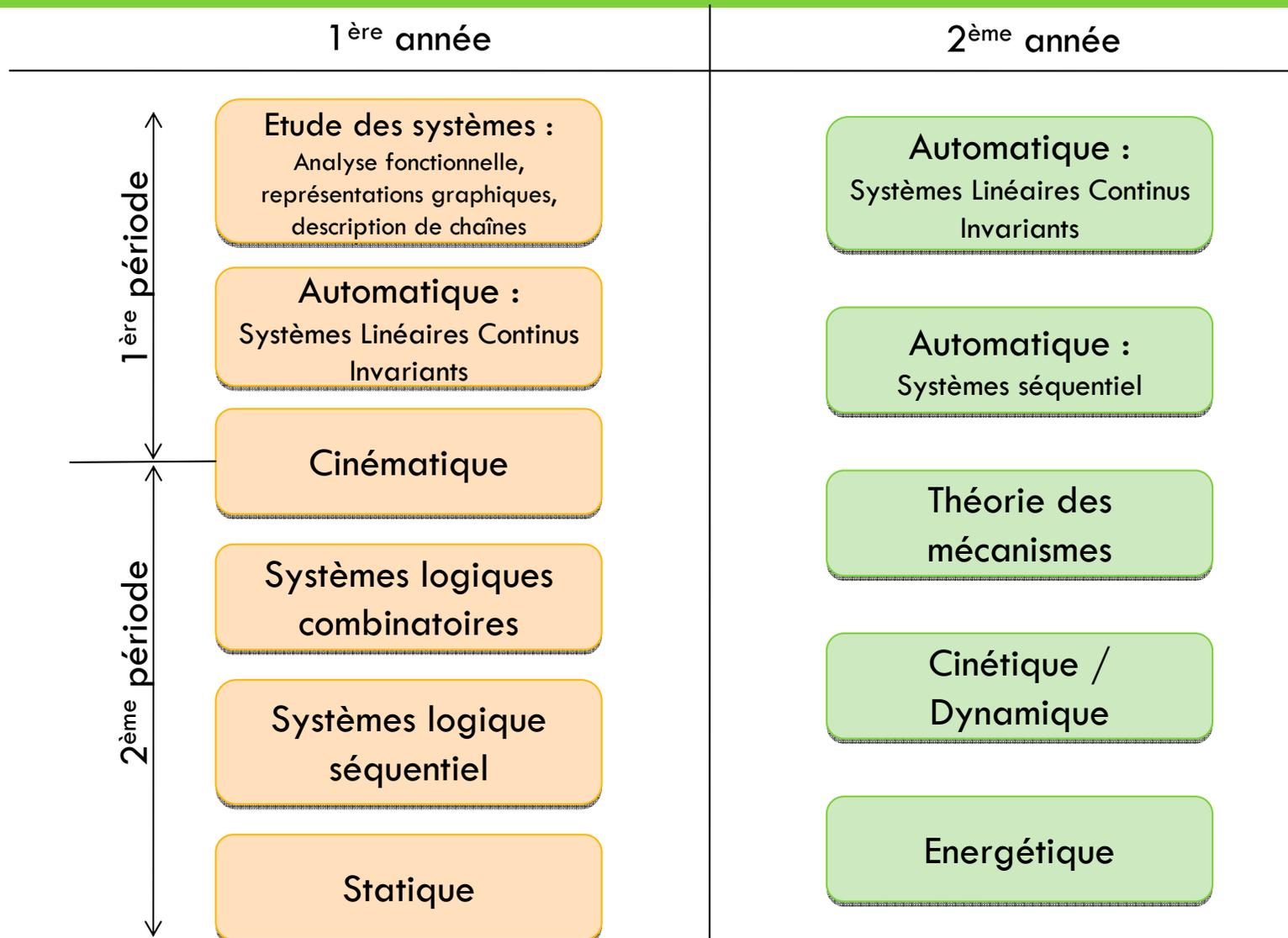
Démarche d'ingénieur

5



Progression pédagogique

6



Progression pédagogique

7

- Description des objectifs à atteindre par l'étudiant en terme de compétences à maîtriser



Référentiel

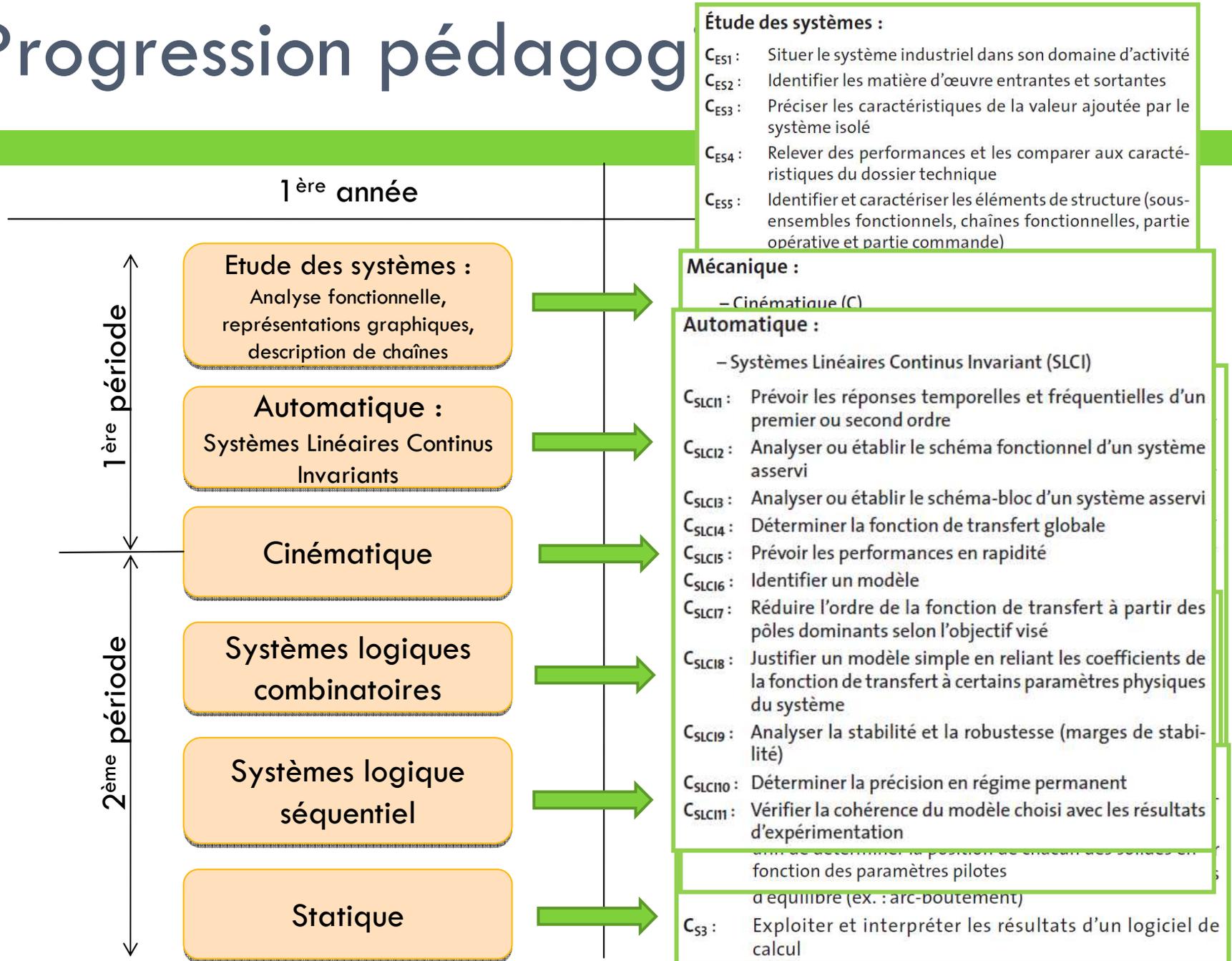


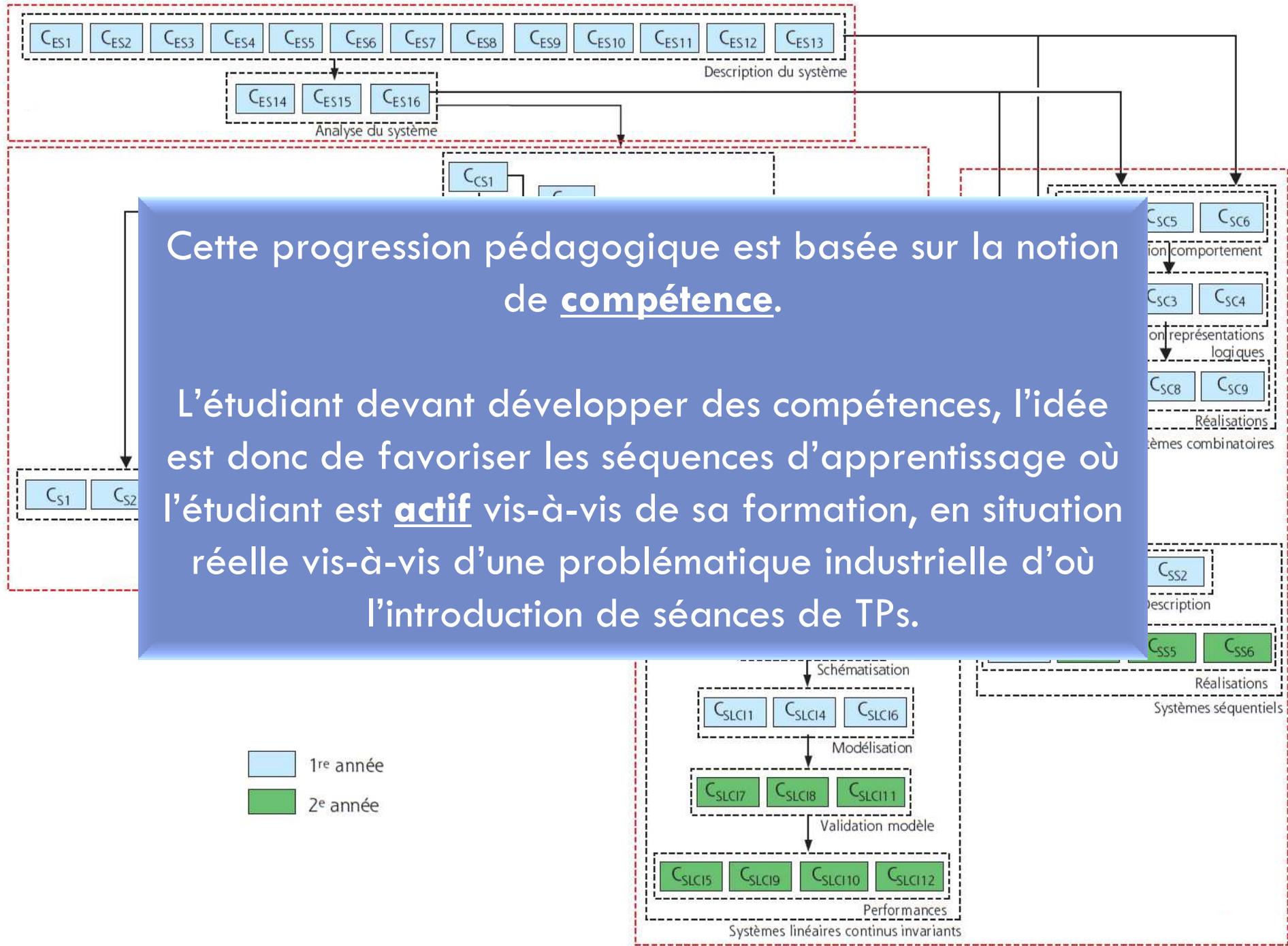
Liste des compétences



Progression pédagogique

8





Cours, TDs, TPs

10

- Le cours permet d'apporter les connaissances théoriques nécessaires ;
- Les TDs permettent une mise en pratique des démarches et outils vus en cours ;
- Les TPs permettent l'application d'une démarche d'ingénieur sur une problématique industrielle.



TPs introductifs



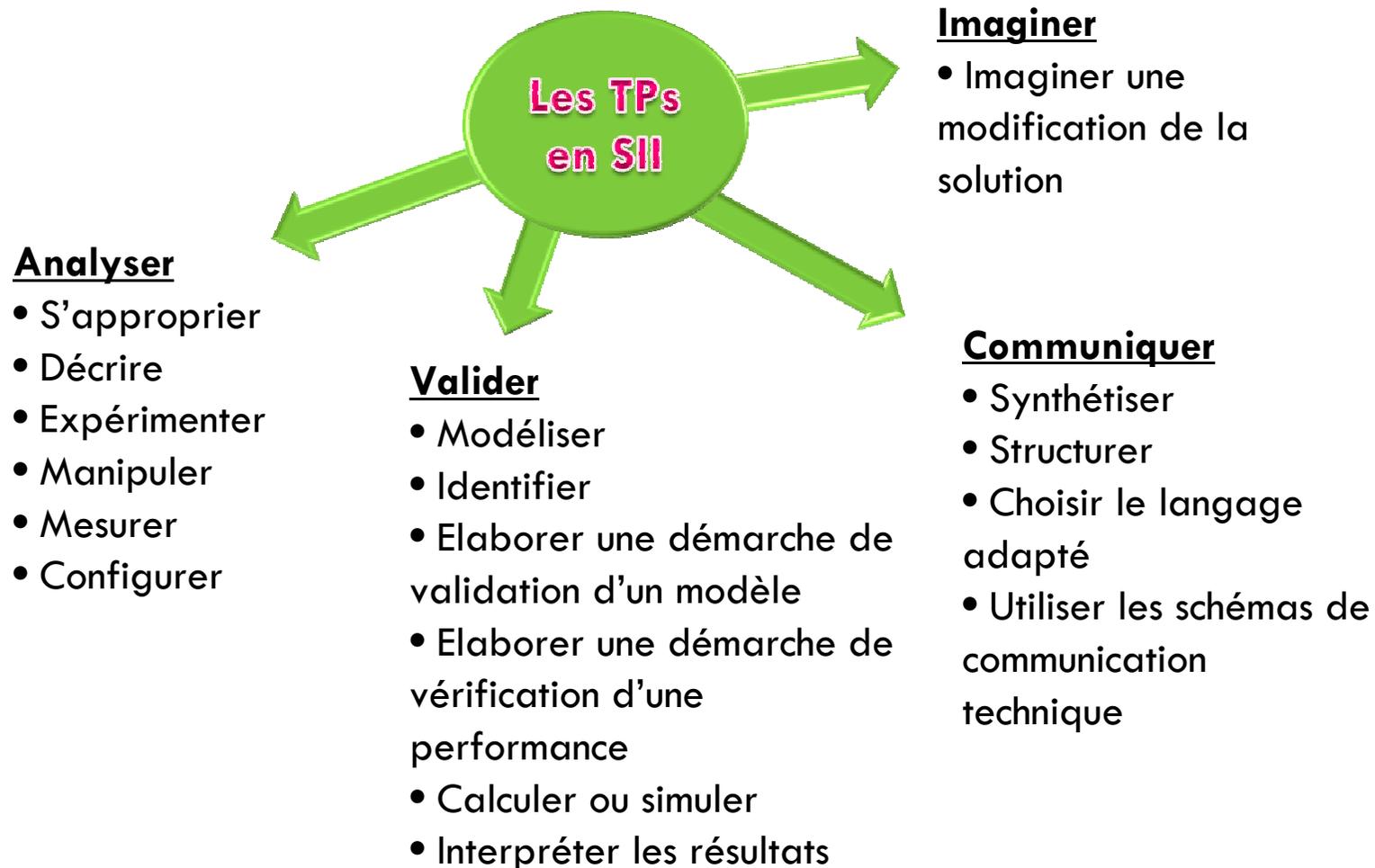
TPs applicatifs



TPs d'évaluation

Les TPs

11



Les TPs

12

- Organisation pratique d'une progression pédagogique



Inventaire des compétences
atteignables par chacun des
supports de TPs disponibles au
laboratoire

A small, vertically oriented thumbnail image showing a table with multiple rows and columns. The table appears to be a competency inventory, with rows representing different TP supports and columns representing specific competencies. The text is too small to read, but the structure is clear.

Capsuleuse		
TP0	Découverte de la capsuleuse INDEXA	
	CE S4	Relever des performances et les comparer aux caractéristiques du dossier technique
	CE S8	Identifier les actionneurs et les <u>pré-actionneurs</u>
	CE S10	Identifier les capteurs
	CE S14	Compléter une description fonctionnelle ou structurelle limitée à deux niveaux consécutifs
	CE S16	Décrire le fonctionnement en utilisant un vocabulaire adéquat et les outils de la communication technique
	CE S17	Vérifier les performances globales et le comportement des certains composants en proposant des hypothèses et une modélisation
TP1	Etude des fonctions de la capsuleuse INDEXA	
	CE S16	Décrire le fonctionnement en utilisant un vocabulaire adéquat et les outils de la communication technique
	CC S10	Ecrire les relations de fermeture cinématique, résoudre le système associé et en déduire le degré de mobilité et le degré d'hyperstatisme
	CC S11	Déterminer les conditions géométriques associées à l'hyperstatisme et proposer des modifications pour avoir un modèle isostatique
	CS S1	Décrire le fonctionnement à partir d'un besoin de mémorisation, d'un outil de représentation et d'une technologie de réalisation
	CS S3	Représenter tout ou partie d'une évolution temporelle consécutive à un événement d'entrée
TP2		
	CE S9	Définir la nature des énergies d'entrée et de sortie
	CE S8	Identifier les actionneurs et les <u>pré-actionneurs</u>
	CE S17	Vérifier les performances globales et le comportement des certains composants en proposant des hypothèses et une modélisation
	CC S10	Ecrire les relations de fermeture cinématique, résoudre le système associé et en déduire le degré de mobilité et le degré d'hyperstatisme
	CC S11	Déterminer les conditions géométriques associées à l'hyperstatisme et proposer des modifications pour avoir un modèle isostatique
	CS S3	Représenter tout ou partie d'une évolution temporelle consécutive à un événement d'entrée
Chariot filoguidé		
TP1	Asservissement de la vitesse et de la position du chariot	
	CSLC12	Analyser ou établir le schéma fonctionnel d'un système asservi
	CSLC13	Analyser ou établir le schéma-bloc d'un système asservi
	CSLC12	Mener une démarche de réglage d'un correcteur pour obtenir les performances attendues
TP2	Réglage de la stabilité du dispositif d'orientation de la roue	
	CSLC13	Analyser ou établir le schéma-bloc d'un système asservi
	CSLC14	Déterminer la fonction de transfert globale
	CSLC19	Analyser la stabilité et la robustesse (marges de stabilité)

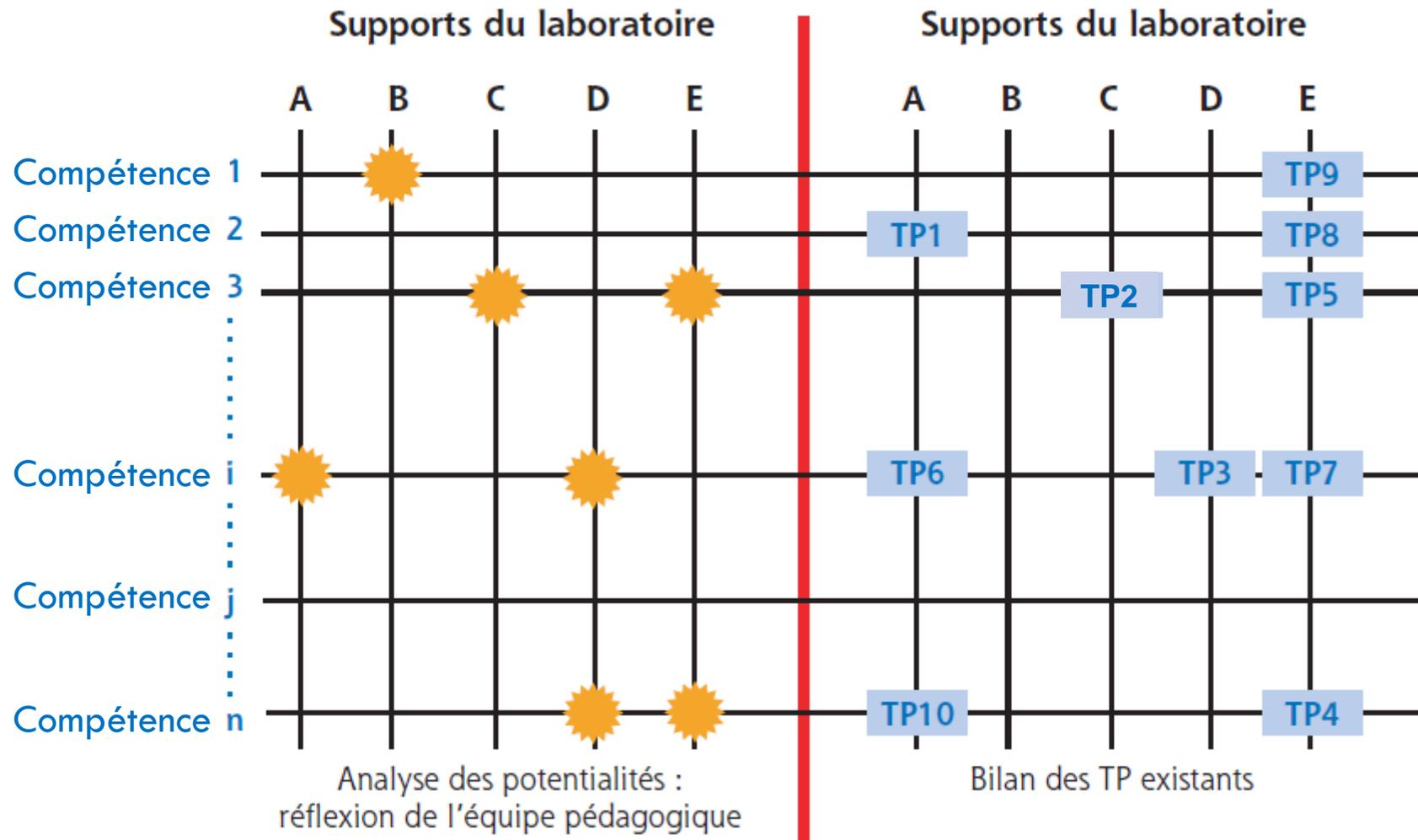
Les TPs

15

Automatique	
Systèmes linéaires continus linéaires (SLCI)	
CSLCI5	Prévoir les performances en rapidité
CSLCI6	Identifier un modèle Suspension BMW TP1
CSLCI7	Réduire l'ordre de la fonction de transfert à partir des pôles dominants selon l'objectif visé Plaque forme TP2
CSLCI8	Jus Dynamique (D)
	CD1 Déterminer la relation entre la forme de la matrice d'inertie et la géométrie Robot Ericc3 TP5
CSLCI9	Ans CD2 Déterminer les torseurs cinétique et dynamique d'un ensemble de solides Robot Ericc3 TP5
CSLCI10	Det CD3 Déterminer l'énergie cinétique d'un ensemble de solides Robot Ericc3 TP5
CSLCI11	Vér CD4 Déterminer les inconnues de liaisons dans le cas où les efforts extérieurs ou le mouvement sont imposés TP1: Choix moteur
CSLCI12	Me CD4 Déterminer les inconnues de liaisons dans le cas où les efforts extérieurs ou le mouvement sont imposés Équilibreuse TP1
	CD5 Donner la loi du mouvement sous forme d'équations différentielles dans le cas où les efforts extérieurs sont connus Robot Ericc3 TP5 TP1: Choix moteur Suspension BMW TP1
	CD6 Être capable de conduire une étude dynamique en vue de déterminer certaines composantes de torseurs transmissibles Équilibreuse TP1 TP1: Choix moteur

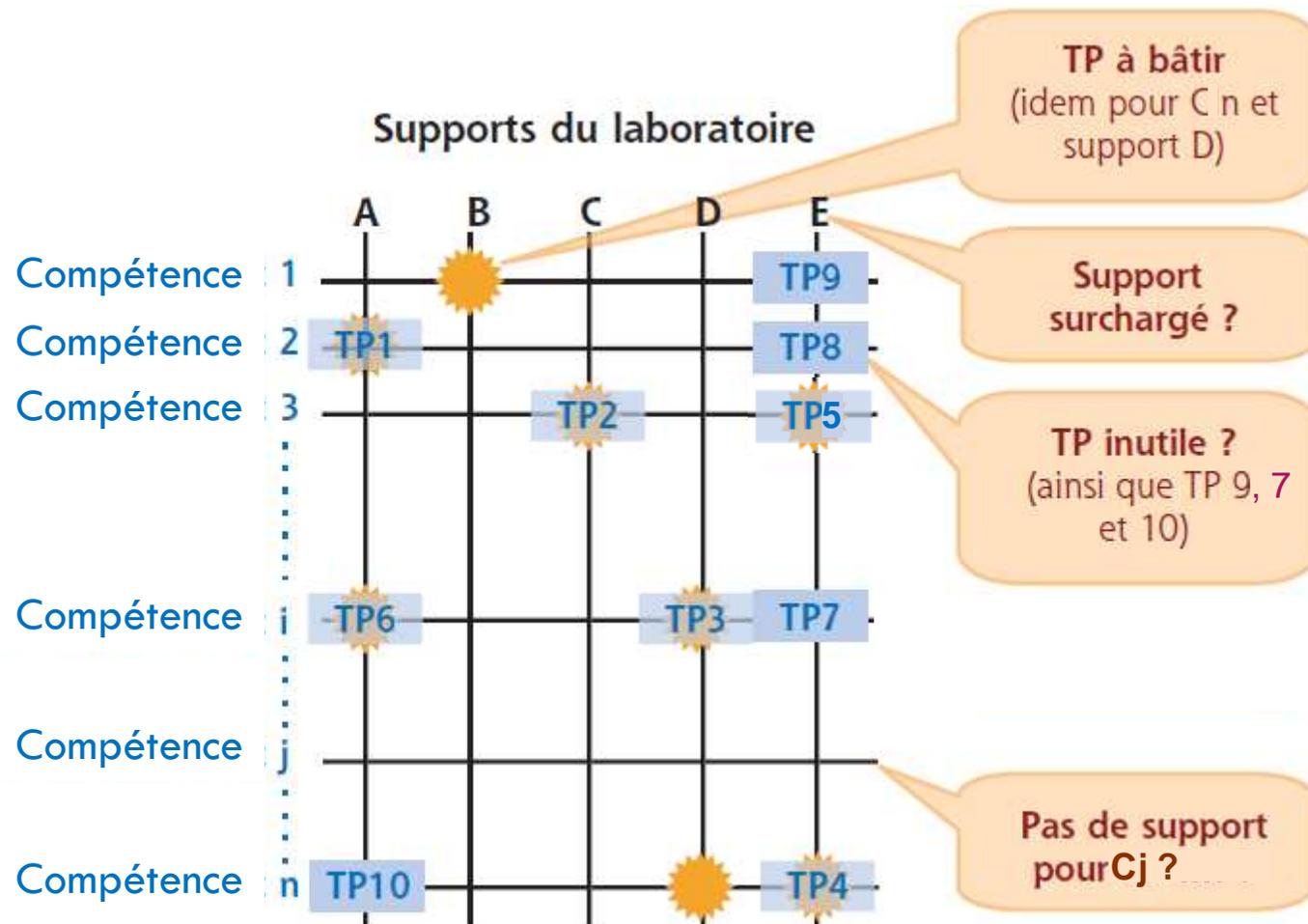
Les TPs

16



Les TPs

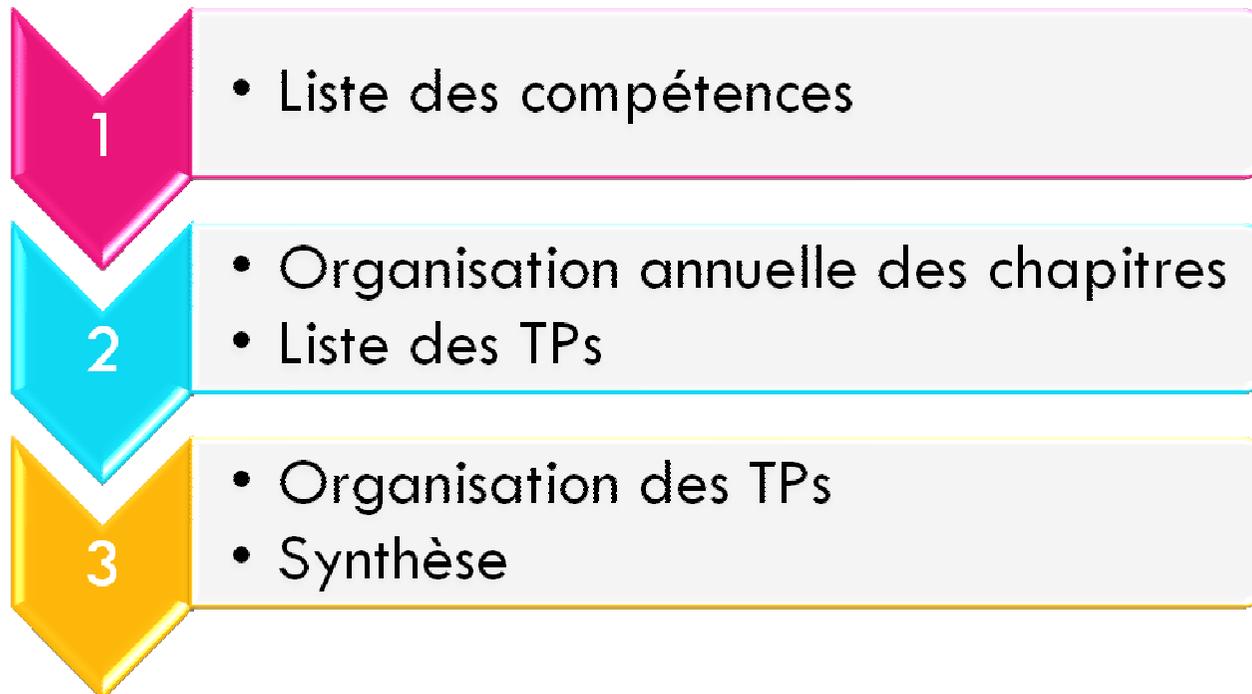
17



Organisation des TPs

18

- Dans le cadre de la préparation à un concours, il faut largement privilégier les synthèses succédant à des activités concrètes



Organisation des TPs

19

Les grands principes :

- 1 séance de TP = 1 ou plusieurs compétences
- Des supports différents, mais la ou les mêmes compétences acquises dans la même séance
- Si impossibilité de traiter une compétence sur plusieurs supports alors rotation de TPs
- Rotation de TPs sur maximum 4 semaines
- TP de secours pour les pannes !
- Penser à l'évaluation
- Toujours terminer par une synthèse

Organisation des TPs

20



TP obligatoire

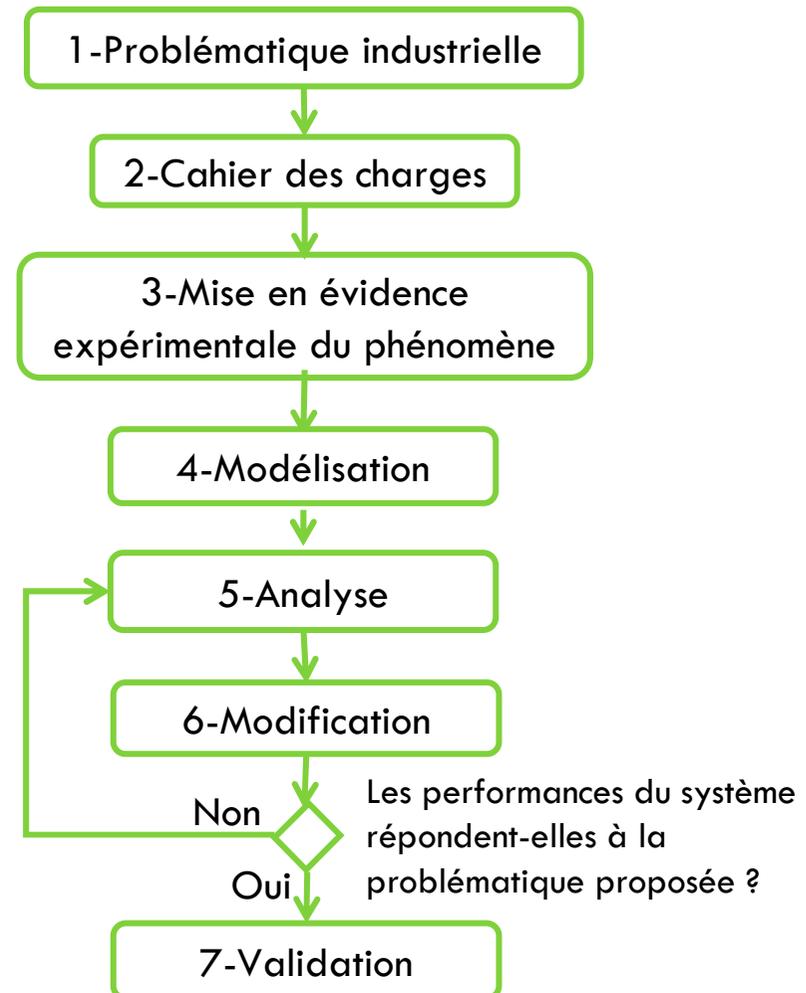


1 ou 2 TPs effectués

Structure des TPs

21

- Utilisation d'une démarche type « démarche d'ingénieur » au cours des TPs



Exemple de TP

22

TABLE DES MATIERES

1. Première partie
 - 1.1. Problématique du TP
 - 1.2. Etude générale du Robot Ericc 3
 - 1.3. Etude de la chaîne fonctionnelle associée au mouvement de lacet
2. Validation d'un modèle pour l'asservissement de l'axe de lacet
 - 2.1. Objectif
 - 2.2. Identification des paramètres mécaniques du modèle
 - 2.2.1. Modèle de connaissance du système
 - 2.2.2. Identification des paramètres $Cr0$ et f
 - 2.2.3. Identification de l'inertie équivalente et validation
 - 2.3. Structure et paramètres de l'asservissement en courant
 - 2.3.1. Modèle de connaissance de la commande en courant
 - 2.3.2. Analyse du modèle
 - 2.3.3. Validation du modèle d'asservissement de courant
3. Utilisation du modèle et validation des performances du cahier des charges fonctionnel
 - 3.1. Objectif
 - 3.2. Loi de commande utilisée
 - 3.3. Limite de la correction proportionnelle
 - 3.4. Détermination des paramètres du correcteur proportionnel dérivé

Sujets de TPs dématérialisés

23

Sujets de travaux pratiques de sciences industrielles pour l'ingénieur : Série 1 - Etude des systèmes

Analyse Fonctionnelle

Répondez sur papier libre aux questions suivantes (un compte-rendu par groupe de T.P.). Des réponses précises mais succinctes sont demandées.

à la matière d'œuvre.

Question

4 - Indiquez si ce support de T.P. est un "système industriel", un "système industriel didactisé" ou une "maquette". Justifiez votre réponse.

Indice

Un support de TP est considéré comme étant :

- un "système industriel" si le système est exactement le même que dans l'industrie,
- un "système industriel didactisé" si l'on a gardé le système industriel en ajoutant des éléments permettant son étude.

mercredi 29 juin 2011

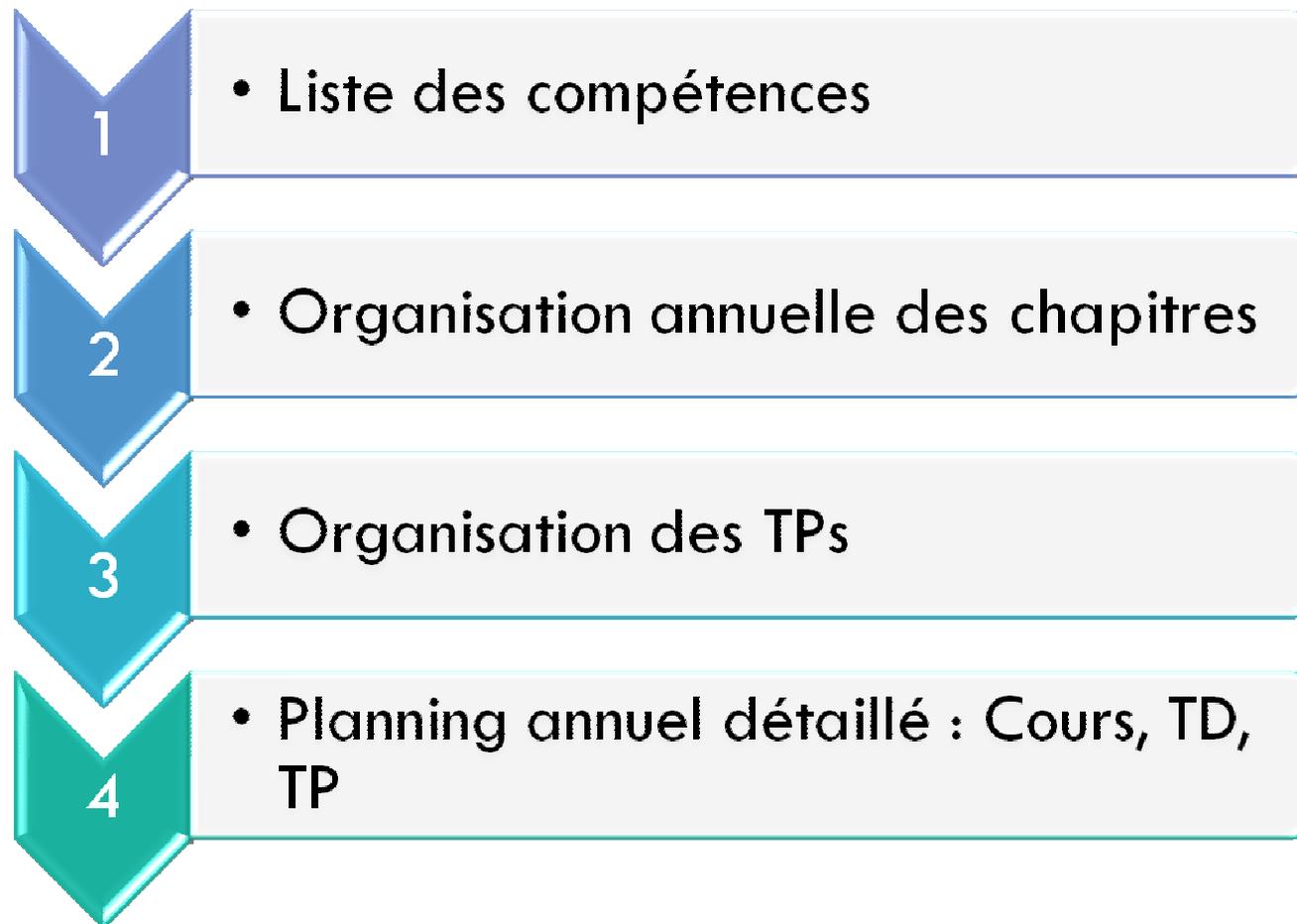
Synthèse

24

- Une synthèse n'est pas une correction complète des TPs
- Synthèse faite par les élèves et/ou enseignant
- Rectification des erreurs courantes au vu des comptes-rendus
- Rappel des outils et démarches en prenant appui sur les TPs effectués par les élèves
- Lien avec les épreuves orales
- TP évaluation ?
- Autre évaluation : DS

Progression pédagogique

25



Progression pédagogique

26

Automatique				
Systèmes linéaires continus linéaires (SLCI)				
CSLCI5	Prévoir les performances en rapidité			
	TD Machine radiographie	TD Machine tridimensionnelle	TD Space mountain	
CSLCI6	Identifier un modèle			
	Suspension BMW TP1	TD Fût robot	TD Suspension automobile dilemme	
CSLCI7	Dynamique (D)			
	CD1 Déterminer la relation entre la forme de la matrice d'inertie et la géométrie			
CSLCI8	Robot Ericc3 TP5	TDs Cinétique	TD Bielle compresseur	TD Scie d'élagage
	CD2 Déterminer les torseurs cinétique et dynamique d'un ensemble de solides			
CSLCI9	Robot Ericc3 TP5	TDs Cinétique	TD Porte outils	
	CD3 Déterminer l'énergie cinétique d'un ensemble de solides			
CSLCI10	Robot Ericc3 TP5	TD Pompe	TD Direction automobile	
	TP1: Choix moteur	TD ROBOT IRB 60/2	TD Palan électrique	
	CD4 Déterminer les inconnues de liaisons dans le cas où les efforts extérieurs ou le mouvement sont imposés			
	Équilibreuse TP1	TD Régulateur centrifuge	TD Pompe	TD Équilibrage des rotors
		TD ROBOT IRB 60/2	TD Centrifugeuse	
CSLCI11	CD5 Donner la loi du mouvement sous forme d'équations différentielles dans le cas où les efforts extérieurs sont connus			
	Robot Ericc3 TP5	TD Pompe	TD ROBOT IRB 60/2	TD Pompe
	TP1: Choix moteur	TD Centrifugeuse	TD Direction automobile	TD Palan électrique
CSLCI12	Suspension BMW TP1			
	CD6 Être capable de conduire une étude dynamique en vue de déterminer certaines composantes de torseurs transmissibles			
	Équilibreuse TP1	TD Pompe	TD ROBOT IRB 60/2	TD Équilibrage des rotors
		TP1: Choix moteur	TD Centrifugeuse	TD Direction automobile
		TD Pompe	TD Palan électrique	

			C.I.	Savoirs	Compétences		
27	13	Sem 49	Cours	Energétique	C.I.4	S _{D6} S _{D8} S _{D10}	
			TD	Energétique TD Pompe TD ROBOT IRB 60/2	C.I.4		C _{D3} C _{D5} C _{D6}
			TP	Capsuleuse INDEXA : TP1: Analyse du fonctionnement et de fonctions techniques	C.I.6		C _{ES16} C _{CS10} C _{CS11}
				DIRAVI : TP1 : Etude de l'asservissement et du durcissement	C.I.6		C _{ES16}
				Equilibreuse : TP1 : Etude du comportement dynamique d'un solide en rotation	C.I.3-4		C _{D4} C _{D6}
				MAXPID : TP3 : Modélisation du système MAXPID	C.I.5		C _{SLC11}
				Plate-forme 6 axes : TP2 : Etude et modélisation d'un simulateur de vol	C.I.5		C _{ES17} C _{ES18} C _{ES20} C _{SLC17} C _{CS10}
				Robot ERIC C3 : TP5: Etude dynamique du Robot ERIC C3	C.I.3-4		C _{ES20} C _{SLC4} C _{SLC11} C _{D1} C _{D2} C _{D3} C _{D5}
14	Sem 50	Cours	Energétique	C.I.4	S _{D6} S _{D8} S _{D10}		
		TD	Energétique TD Direction automobile	C.I.4		C _{D3} C _{D5} C _{D6}	
		TP	Capsuleuse INDEXA : TP1: Analyse du fonctionnement et de fonctions techniques	C.I.6		C _{ES16} C _{CS10} C _{CS11}	
			DIRAVI : TP1 : Etude de l'asservissement et du durcissement	C.I.6		C _{ES16}	
			Equilibreuse : TP1 : Etude du comportement dynamique d'un solide en rotation	C.I.3-4		C _{D4} C _{D6}	
			MAXPID : TP3 : Modélisation du système MAXPID	C.I.5		C _{SLC11}	
			Plate-forme 6 axes : TP2 : Etude et modélisation d'un simulateur de vol	C.I.5		C _{ES17} C _{ES18} C _{ES20} C _{SLC17} C _{CS10}	
			Robot ERIC C3 : TP5: Etude dynamique du Robot ERIC C3	C.I.3-4		C _{ES20} C _{SLC4} C _{SLC11} C _{D1} C _{D2} C _{D3} C _{D5}	
15	Sem 51	Cours	Energétique	C.I.4			
		TD	Energétique : TD Palan électrique	C.I.4		C _{D3} C _{D5} C _{D6}	
		TP	Synthèse rotation T P n°2				
		DM	Ascenseur CCP 2005 PSI				
		DS	Agitateur médical CCP 2006 PSI				

Compétences complémentaires

28

Définition de nouvelles compétences dédiées à la caractérisation du savoir-être ingénieur

- C_{ing1} : Etre autonome, prendre des initiatives;
- C_{ing2} : Respecter les règles de vie, les consignes propres à la structure qui vous accueille;
- C_{ing3} : S'intégrer, écouter, argumenter, échanger, transmettre au sein d'un groupe;
- C_{ing4} : Exercer une vision critique sur les démarches, les protocoles expérimentaux, les résultats, ...

Evaluation – Piste à explorer

29

- Grille d'évaluation de l'assimilation des compétences

Nom élève		
Compétence Ci	Intitulé	
Activité 1	Titre	Date
Niveau de maîtrise		
Activité 2	Titre	Date
Niveau de maîtrise		

En dehors de la classe...

30

Création d'un site internet au service des élèves :

- sujets de TP,
- polycopiés de cours,
- exercices facultatifs corrigés,
- culture technique (veille technologique),
- informations sur les concours,
- guide TIPE,
- ...

Conclusions et perspectives

31

- Une proposition perfectible, toujours en évolution,
- Améliorer l'autonomie des étudiants à l'aide d'outils pédagogiques modernes,
- Préparer les étudiants à leur futur métier dès le premier jour de la première année de CPGE,
- Un important travail préparatoire d'où la nécessité de mutualiser.