
Former les ingénieurs de demain avec les sciences industrielles pour l'ingénieur

Hervé RIOU
Professeur de SII au Lycée Chaptal Paris
Président de l'UPSTI
Tel : (+33) 6 89 56 37 86 - Mail : riou@lmt.ens-cachan.fr

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

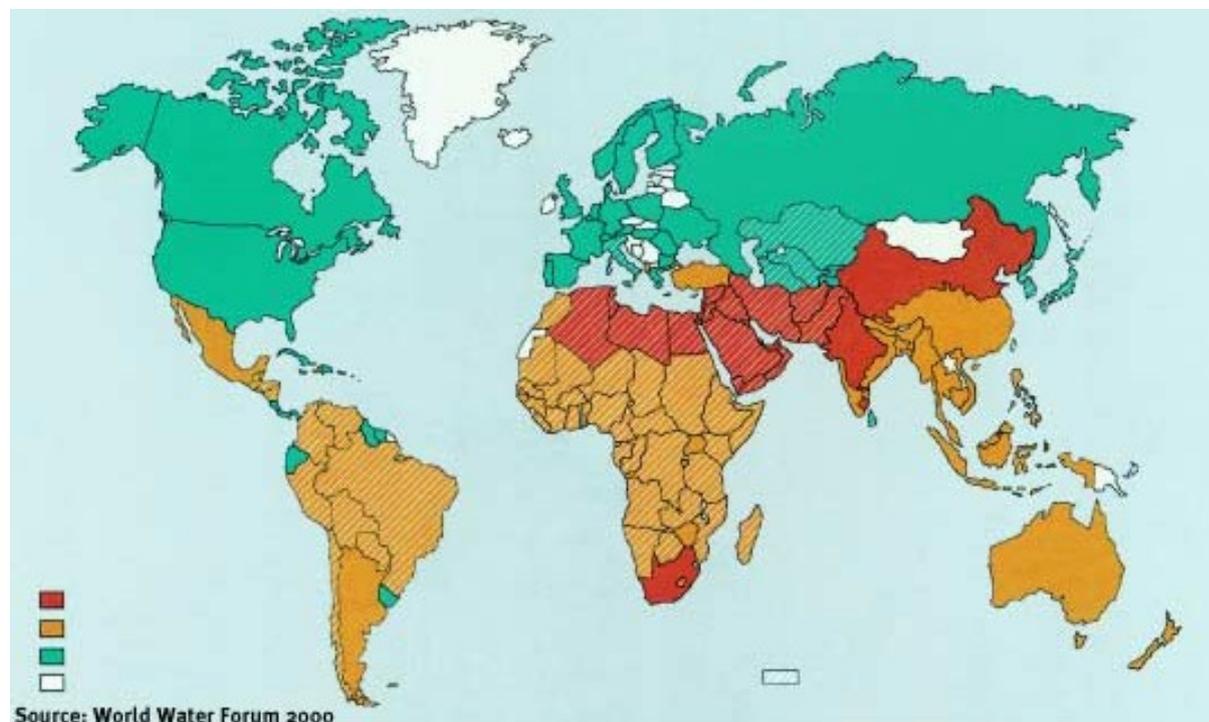
Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Accès à l'eau

Continent	Population	Réserve eau
Amérique Nord	8%	15%
Amérique Sud	6%	26%
Afrique	13%	11%
Asie	60%	36%
Europe	13%	8%
Océanie	<1%	5%



Pays concernés par l'accès à l'eau (world water forum 2000)

Formation des ingénieurs

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Accès à l'eau

Usine combinée de dessalement et de
production électrique Nord Est du Qatar



Client : Kahramaa SDEE
Constructeur : Consortium Suez Energy International / Mitsui
Société exploitante : Qatar Petroleum / Qatar Electricity and Water Corp : 60% Consortium étranger : 40%
Investissement : 3,7 Milliards \$
Rentabilité : 22,7 Milliards \$ à 27 ans
Début d'exploitation : 2012
Puissance électrique : 2730 MW
Population desservie : 200 000
Capacité de production : 300000 m³ / jour

Usine de dessalement Ashkelon (Israel) à
technologie membranaire d'osmose inverse



Client : Ministère des Finances de l'État d'Israël
Société de Projet : VID Investment Consortium (25% Veolia Eau)
Constructeur : OTID (50% Veolia Eau)
Société exploitante : ADOM (49,5% Veolia Eau)
Durée de la période de construction : 32 mois

Durée de la période de construction : 32 mois
Début du contrat : 2002

Population desservie
1,4 million

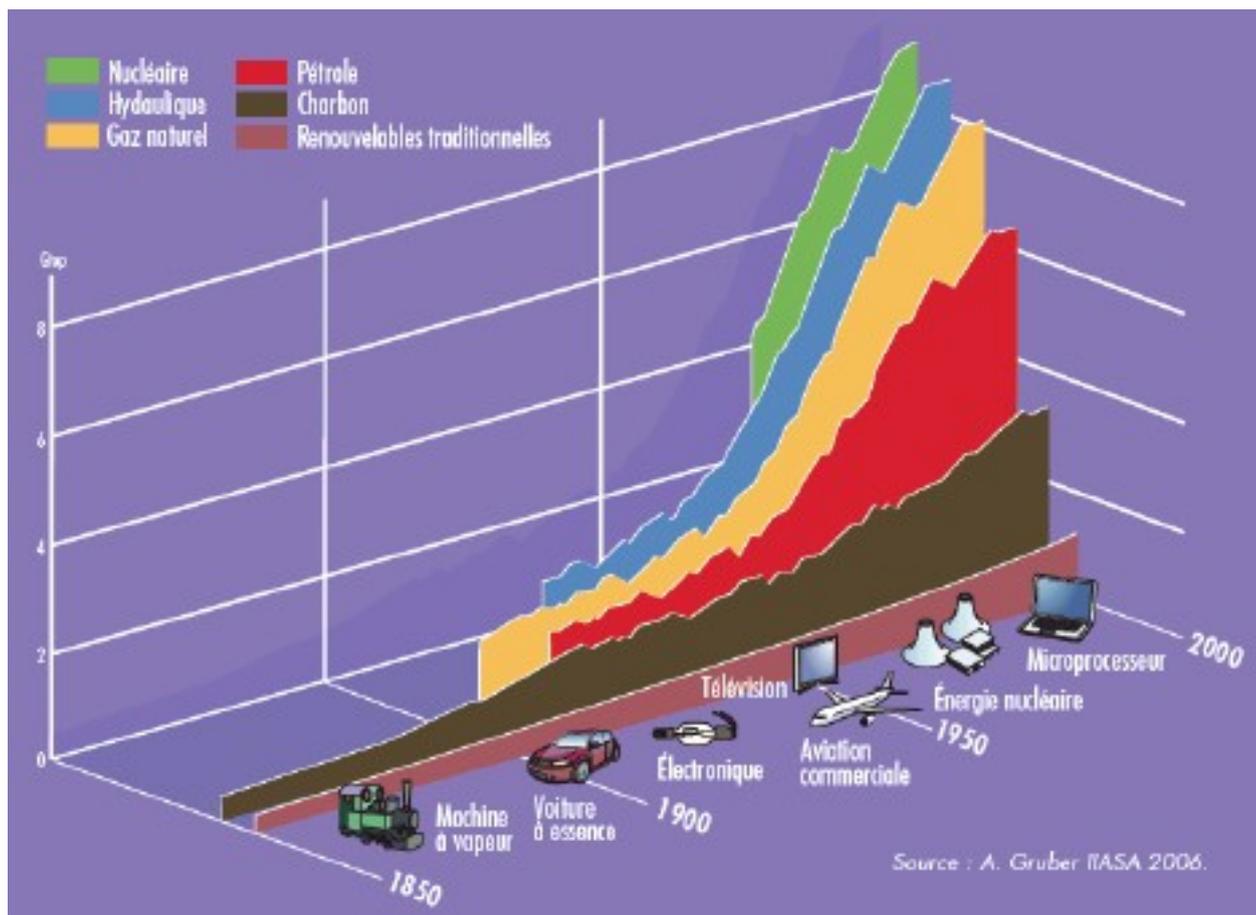
Capacité de production
100 millions m³ / an

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Accès à l'énergie

L'augmentation de la consommation d'énergie primaire annuelle dans le monde (Gtep)



Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

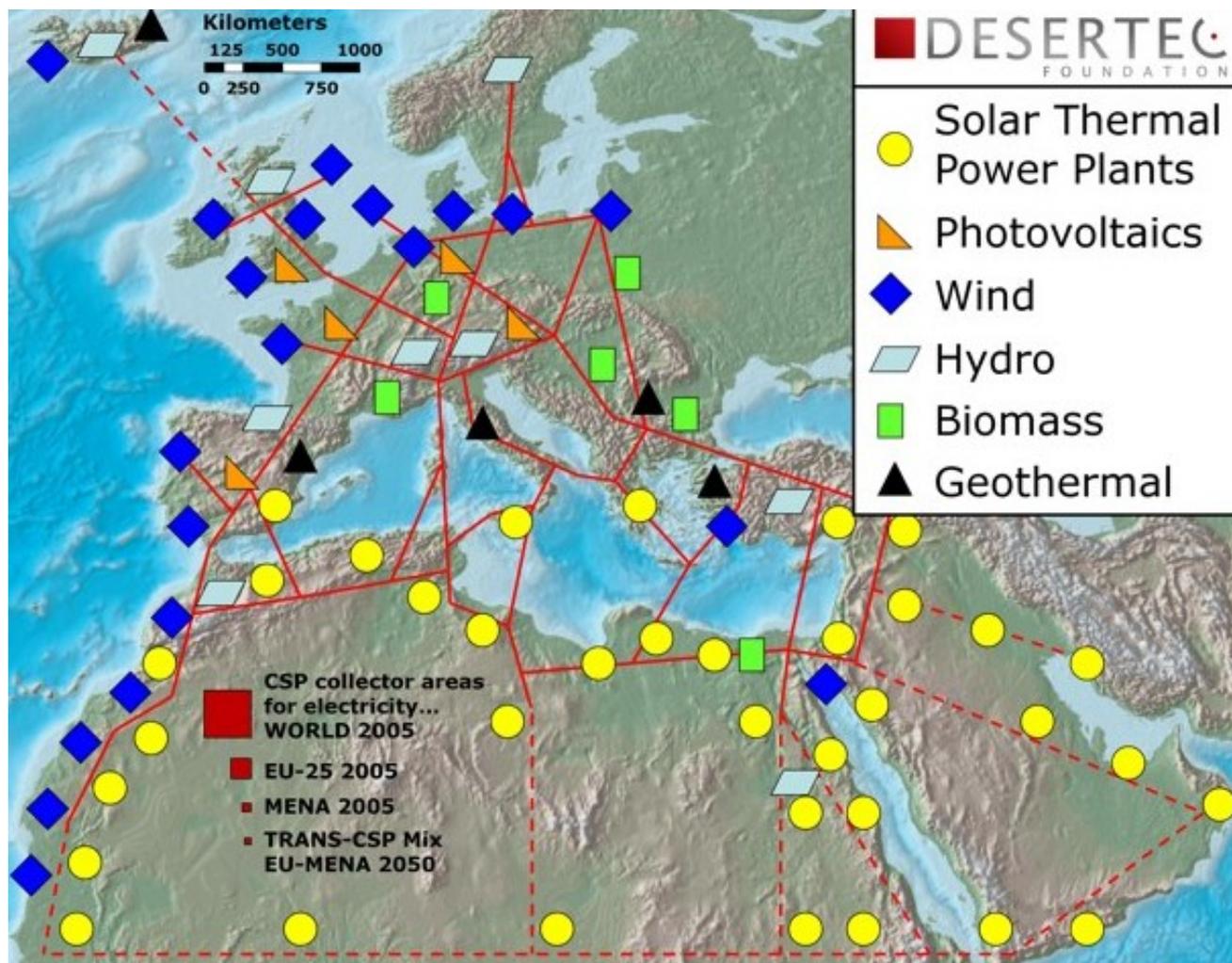
L'évaluation aux concours

L'UPSTI

D'après le Livre vert de la Commission européenne, la dépendance énergétique de l'Union européenne était de 50% en 2000. Elle risque d'atteindre 70% en 2030.

Formation des ingénieurs

Accès à l'énergie



Projet de solution énergétique dans l'Union pour la Méditerranée

EU : European Union - MENA : Middle East North Africa

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Accès à l'énergie



Recherche de nouvelles sources d'énergie fossile



Solutions de motorisations hybrides



Energie éolienne



Barrage de Roselend (Savoie)



Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Accès à l'énergie

Panneaux voltaïques



Energie hydrolienne



Centrale géothermique de Bouillante (Guadeloupe)



Usine de d'incinération de Saint Barthélémy (DOM) raccordée à une usine de dessalement d'eau de mer

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

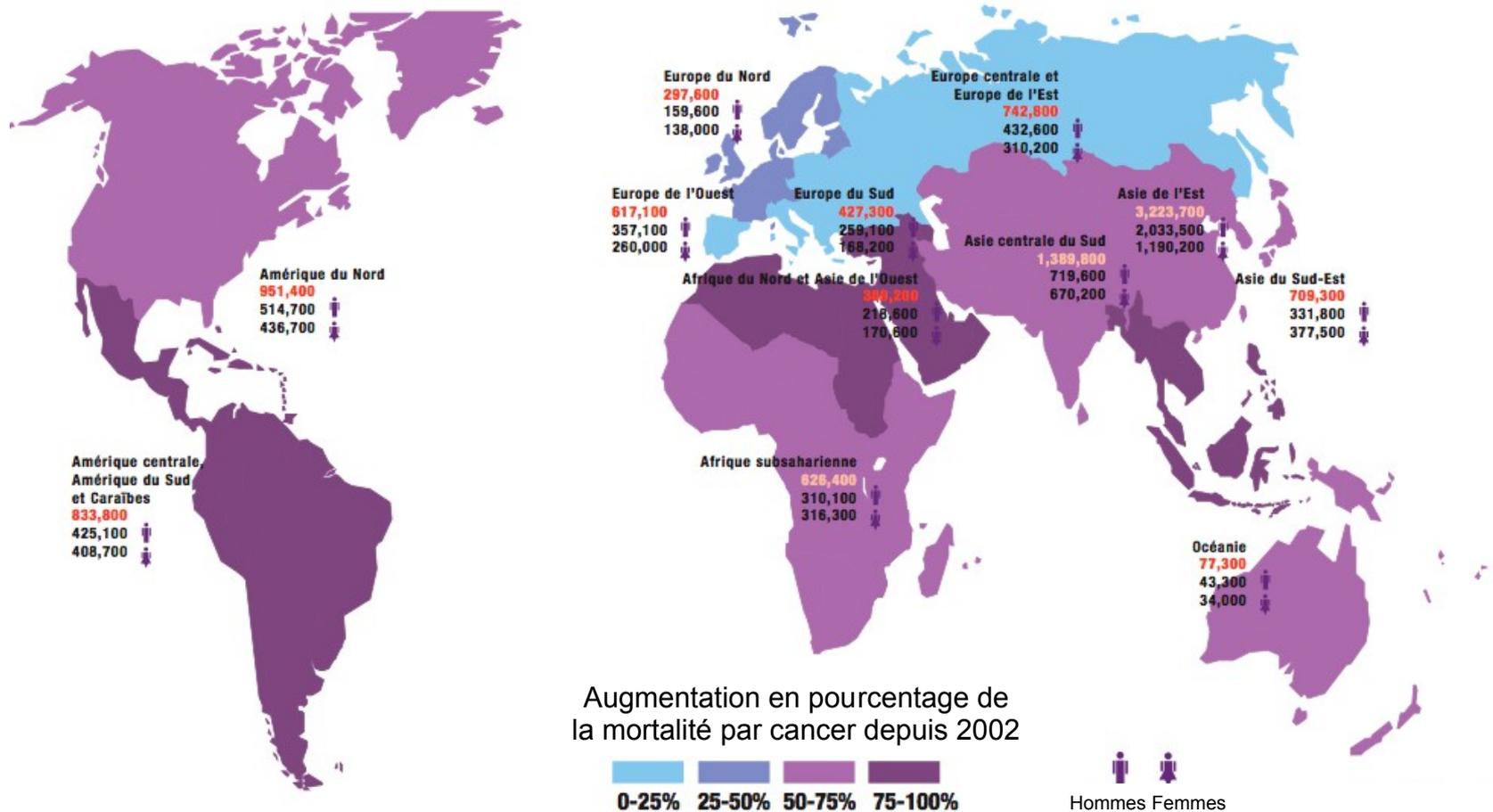
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Accès à la santé



« En 2020, le cancer pourrait tuer plus de 10 millions de personnes »
 Organisation Mondiale de la Santé

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Accès à la santé



H. RIOU

PARIS, le 9 juillet 2009

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

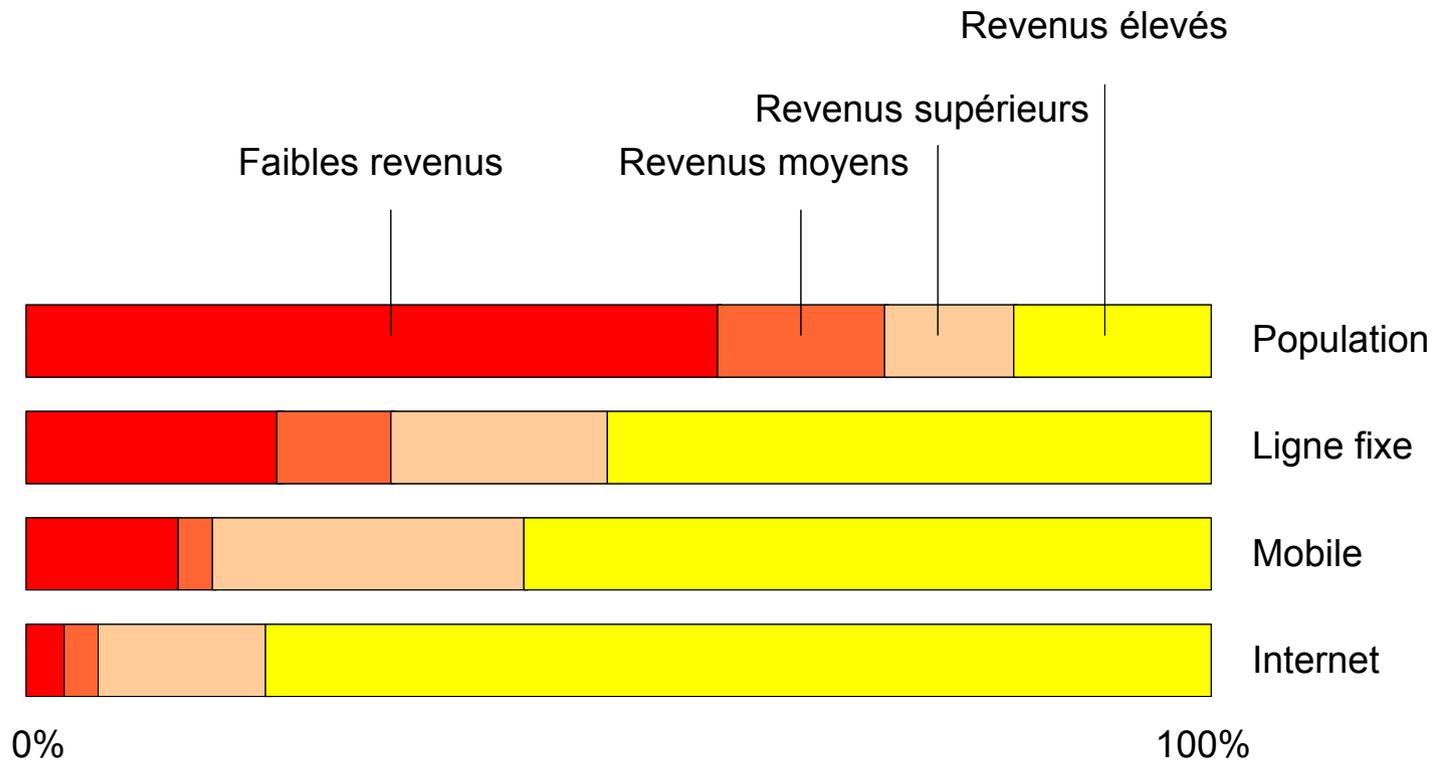
Accès à l'information

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



« Sous l'angle politique, l'un des événements les plus importants de l'année 2000 a été le Sommet du G8 à Okinawa, au terme duquel les principaux pays se sont engagés conjointement à s'attaquer aux problèmes de l'inégalité d'accès à l'information et aux technologies informatiques, autrement dit à s'efforcer de réduire la fracture numérique. »

International Union for Telecommunication

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Accès à l'information

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Organisation pédagogique par centres d'intérêt



L'évaluation aux concours



L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Développement équilibré

Formation des ingénieurs

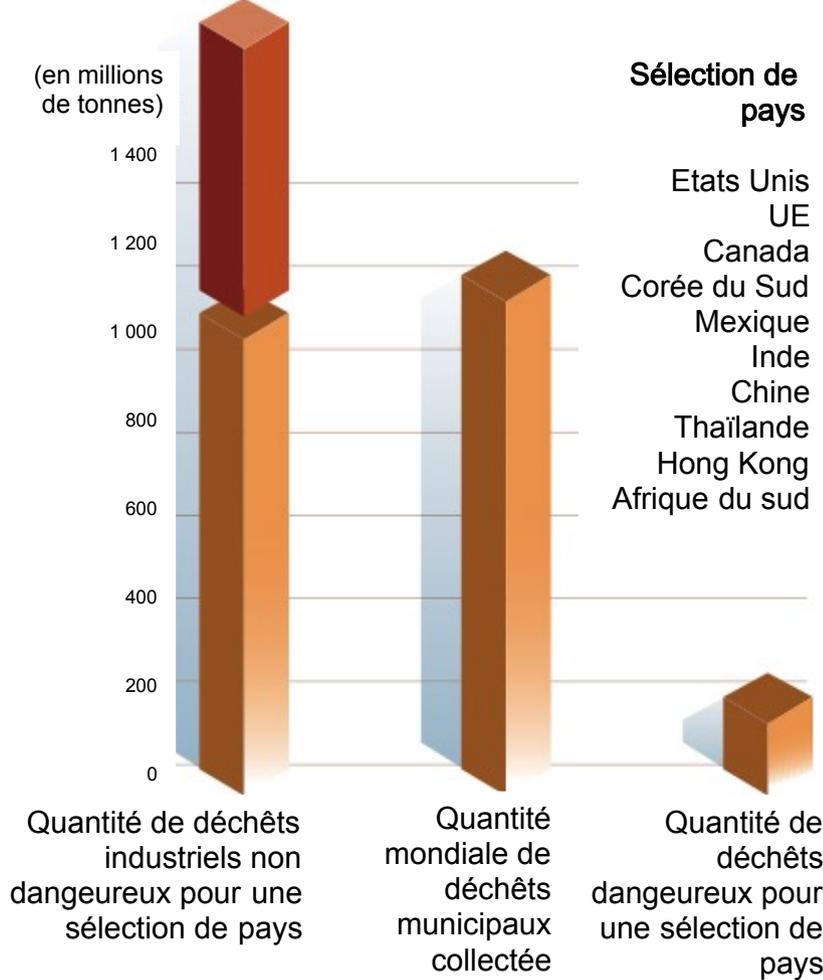
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

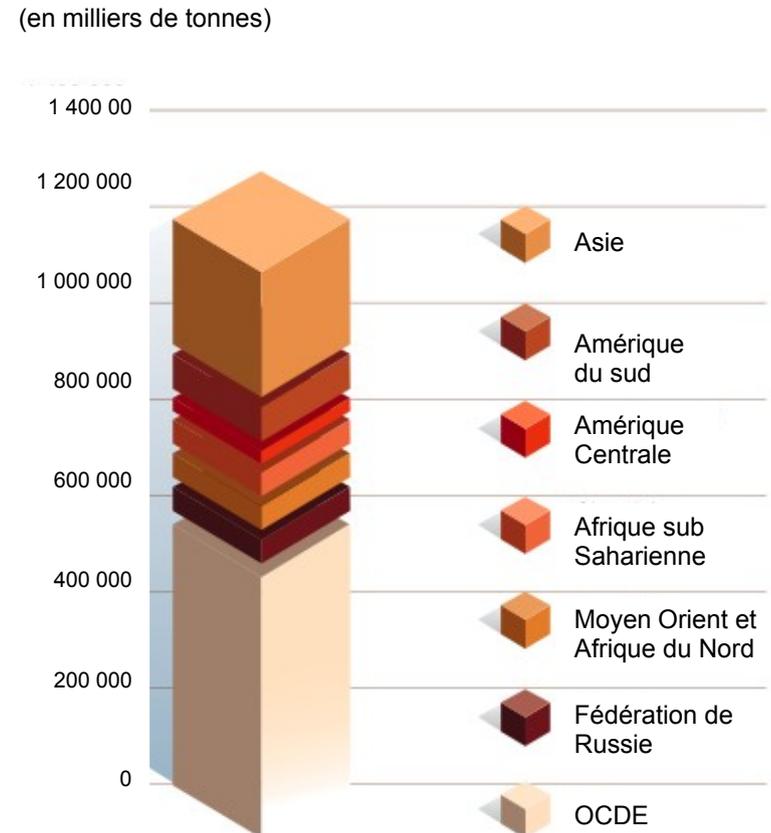
L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Quantité de déchets dans le monde



Quantité de déchets municipaux dans le monde



Sources : Agences Environnementales Nationales, OCDE, Eurostat, CycloPe

Formation des ingénieurs

Développement équilibré



Traitement de déchets

Tri des déchets



Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Développement équilibré

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

TABLEAU 2 ANALYSE DU FINANCEMENT

Rubriques	Entrepris.	Ménages	Etranger	Banques		
				Concours	DAV	Epargne

Soldes en compte	+ 10.000	+ 90.000	0			100.000
------------------	----------	----------	---	--	--	---------

Période t₁

Financement interag	+ 120	- 105	- 15		120	120
Emprunts	4.850	1.600	2.200	+ 8.650		8.650
Epargne	- 170	- 7.795	- 885		8.850	+ 8.850
Production consomm	83.700	- 83.700			83.700	83.700
Revenus distribués	- 89.500	89.500			89.500	89.500
Balance commerciale	1.300		- 1.300		1.300	1.300

Soldes en compte	+ 10.300	+ 89.500	0			99.800
------------------	----------	----------	---	--	--	--------

Période t₂

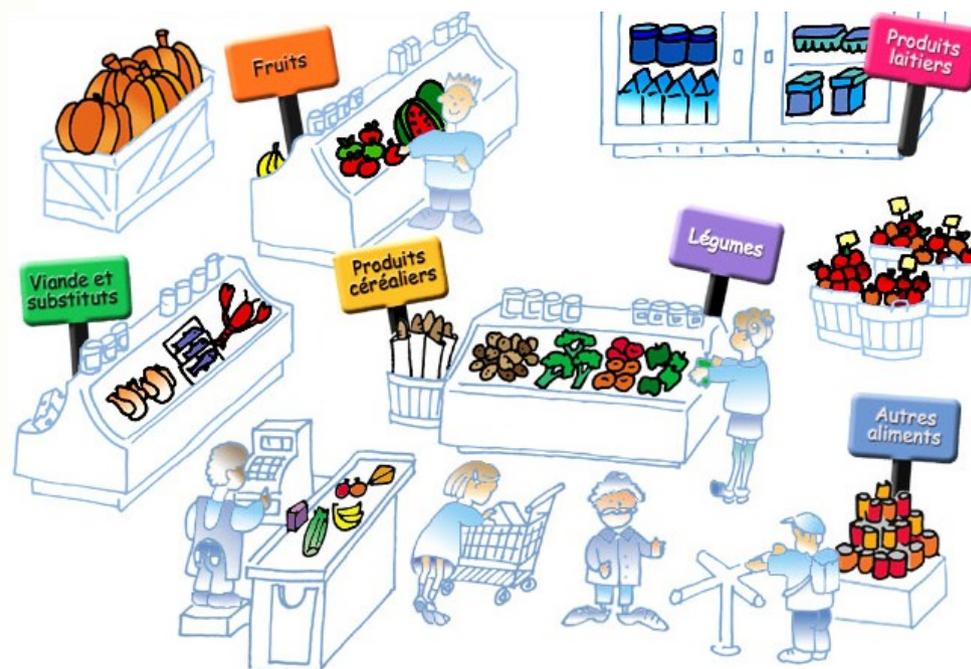
Financement interag	+ 80	- 100	+ 20		100	100
Emprunts	4.500	2.600	2.000	+ 9.100		9.100
Epargne	- 280	- 7.500	- 720		8.500	+ 8.500
Production consomm	84.500	- 84.500			84.500	84.500
Revenus distribués	- 90.500	90.500			90.500	90.500
Balance commerciale	1.300		- 1.300		1.300	1.300

Soldes en compte	+ 9.900	+ 90.500	0			100.400
------------------	---------	----------	---	--	--	---------

Période t₃

Financement interag	+ 180	- 120	- 60		180	180
Emprunts	6.500	2.800	2.500	+ 11.800		11.800
Epargne	- 250	- 7.000	- 1.250		8.500	+ 8.500
Production consomm	86.180	- 86.180			86.180	86.180
Revenus distribués	- 91.700	91.700			91.700	91.700
Balance commerciale	1.190		- 1.190		1.190	1.190

Soldes en compte	+ 12.000	+ 91.700	0			103.700
------------------	----------	----------	---	--	--	---------

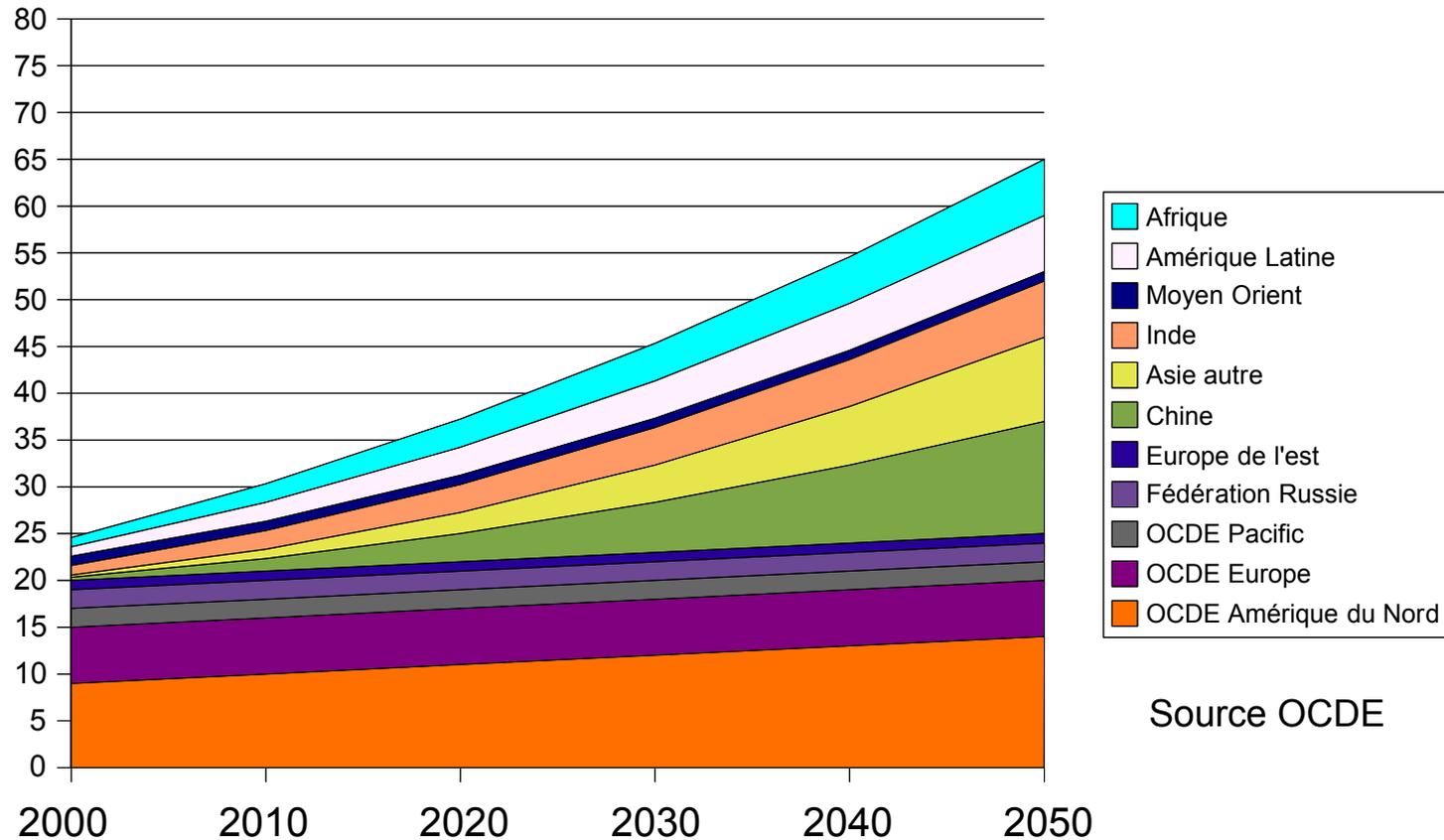


Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Accès au transport

Trillions (10^{12}) de km passager par année



Source OCDE

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

« Les études montrent un lien fort entre croissance économique et croissance du transport. La mondialisation n'a fait qu'accroître ce phénomène. »
Rapport sénatorial du 14 décembre 2005

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Accès au transport



Airbus A380



Supertanker



Train Grande Vitesse



Echangeur fluvial rotatif de Filkirk

Formation des ingénieurs

Formation des
ingénieurs

9 milliards d'hommes et de femmes en 2050.

75% vivront dans les villes.

Accès à l'eau, à l'énergie, à la santé, à l'information, à la formation...

Relever ce grand défi du 21ème siècle.

Ingénieurs trois dimensions :

- généraliste de haut niveau scientifique et technique ;
- experts dans le lancement et le pilotage de projets innovants ;
- à forte culture internationale.

Former, pour les entreprises, les gouvernements et les institutions, **des acteurs capables d'intégrer les grandes questions environnementales et sociétales** dans une stratégie de développement équilibré.

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Hervé BIAUSSER, Directeur Ecole Centrale PARIS, Le Monde, 11/08/2007.

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

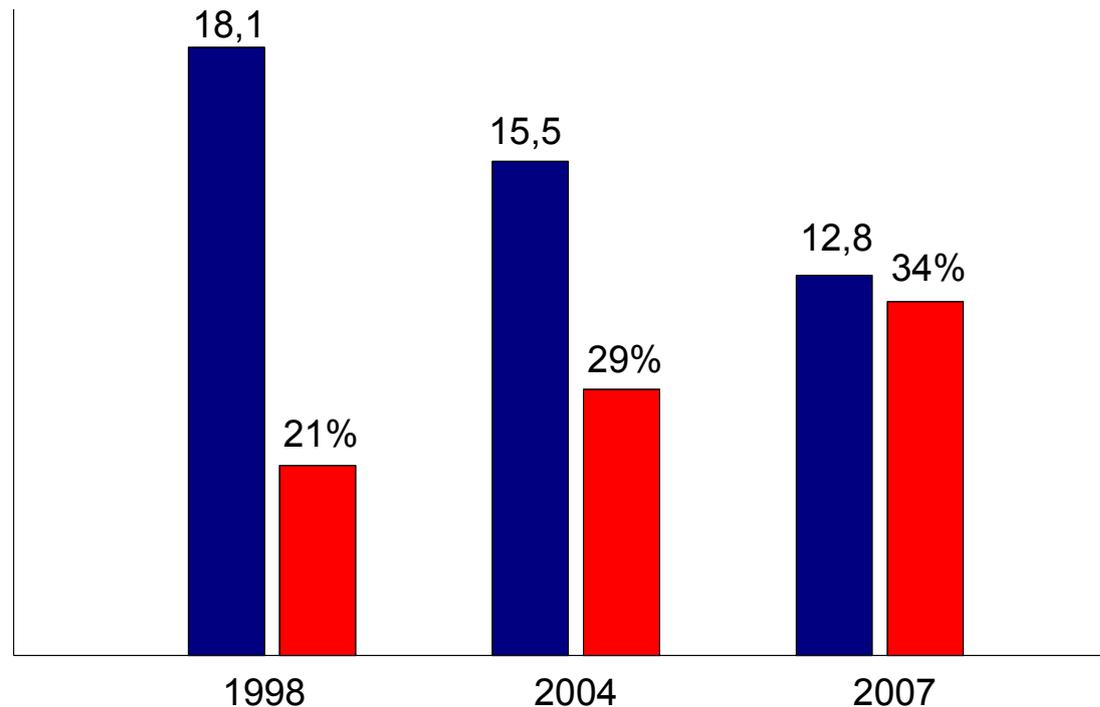
L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Les deux défis de l'innovation

- Réduire le temps d'accès au marché
- Accroître la rentabilité des nouveaux produits

■ Time to market (months) ■ Revenues from new products (percent)



Source :
Delotte
Research

N. CHEIMANOFF, Directeur des Etudes MinesParisTech Colloque UPSTI GE 2005

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

M2

Ecole Ingénieur

M1

Ecole Ingénieur

L3

Ecole Ingénieur

L2

CPGE

L1

CPGE

Lycée

Décret du 3 mai 2007

Les classes préparatoires aux grandes écoles [...] dispensent des formations de l'enseignement supérieur qui s'inscrivent [...] au sein des études conduisant au grade de licence.

40% du temps de formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs

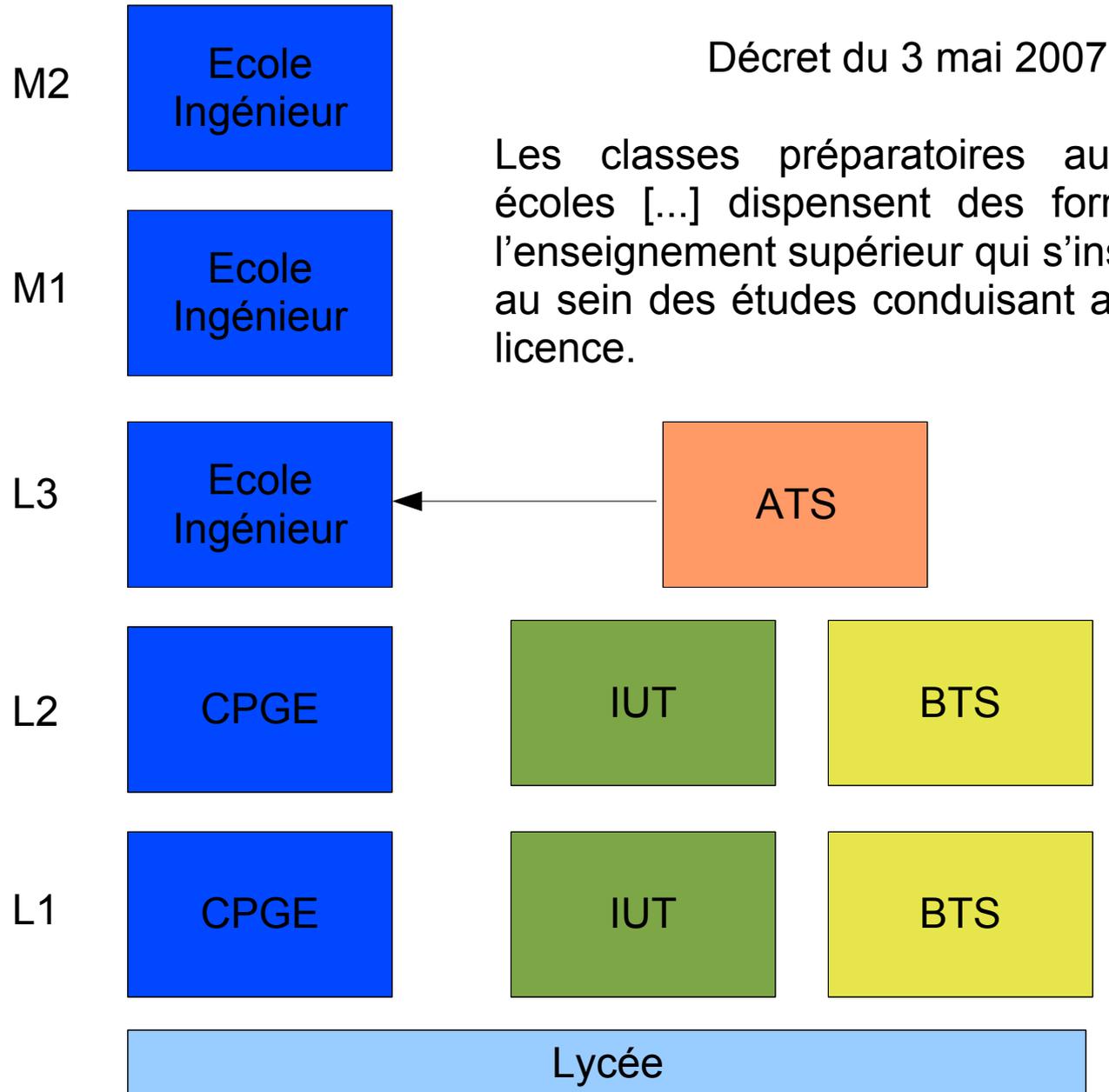
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Formation des ingénieurs

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Définition de l'ingénieur [CTI]

Le métier de l'ingénieur consiste à poser et résoudre de manière performante et innovante des **problèmes complexes**, de **création**, de **conception**, de **réalisation**, de **mise en œuvre**, au sein d'une organisation compétitive, **de produits**, **de systèmes** ou **de services**, éventuellement de leur financement et de leur commercialisation. À ce titre, l'ingénieur doit posséder un ensemble de savoirs techniques, économiques, sociaux et humains, reposant sur une solide culture scientifique.

Formation des ingénieurs

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Les compétences à acquérir sont nombreuses et complexes.

La formation des ingénieurs est une formation sur 5 ans.

Les CPGE participent à la formation des futurs ingénieurs.

Formation des ingénieurs

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Un ingénieur doit être capable de :

- vérifier les performances attendues d'un système complexe
- valider une modélisation à partir d'expérimentations
- prévoir les performances d'un système à partir d'une modélisation

Formation des ingénieurs



Service attendu

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

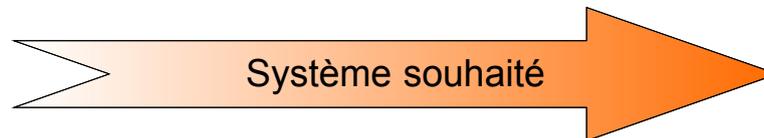
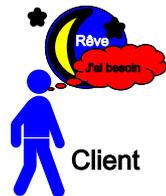
Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs



Service attendu

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Service réalisé

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs



Service attendu

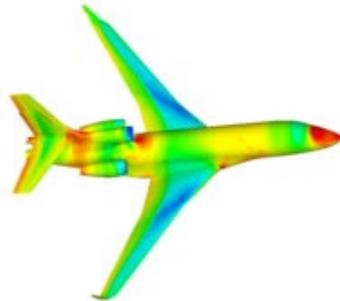
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Service réalisé

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours



Service simulé

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Formation des ingénieurs



Service attendu

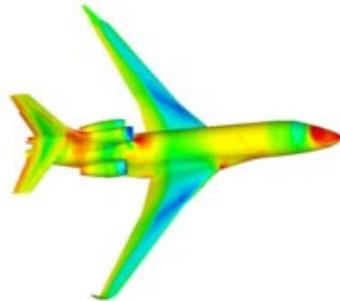
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Service réalisé

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours



Service simulé

L'UPSTI

Écart 1

Écart 2

Écart 3

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Un ingénieur doit être capable de :

- vérifier les performances attendues d'un système complexe
- valider une modélisation à partir d'expérimentations
- prévoir les performances d'un système à partir d'une modélisation

L'enseignement des sciences industrielles pour l'ingénieur permet d'aborder avec méthode et rigueur l'analyse de réalisations industrielles. Il a pour objectif de permettre aux étudiants **d'analyser**, de **modéliser** et de **vérifier les performances** de **systèmes complexes industriels** [BO HS n°6 28 aout 2003].

Les deux années d'enseignement des Sciences Industrielles pour l'Ingénieur en CPGE sont **donc** les deux premières d'un cycle de formation d'ingénieurs d'une durée de cinq ans.

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des ingénieurs



Service attendu

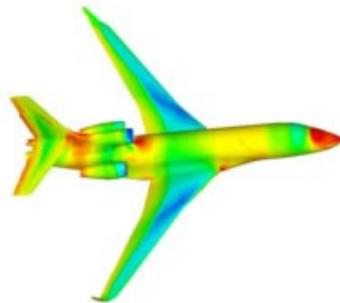
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Service réalisé

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours



Service simulé

L'UPSTI

Écart 1

Écart 2

Écart 3

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des ingénieurs



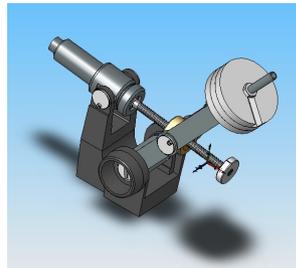
Service attendu

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Service réalisé

Organisation pédagogique par centres d'intérêt



Service simulé

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Écart 1

Écart 2

Écart 3

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

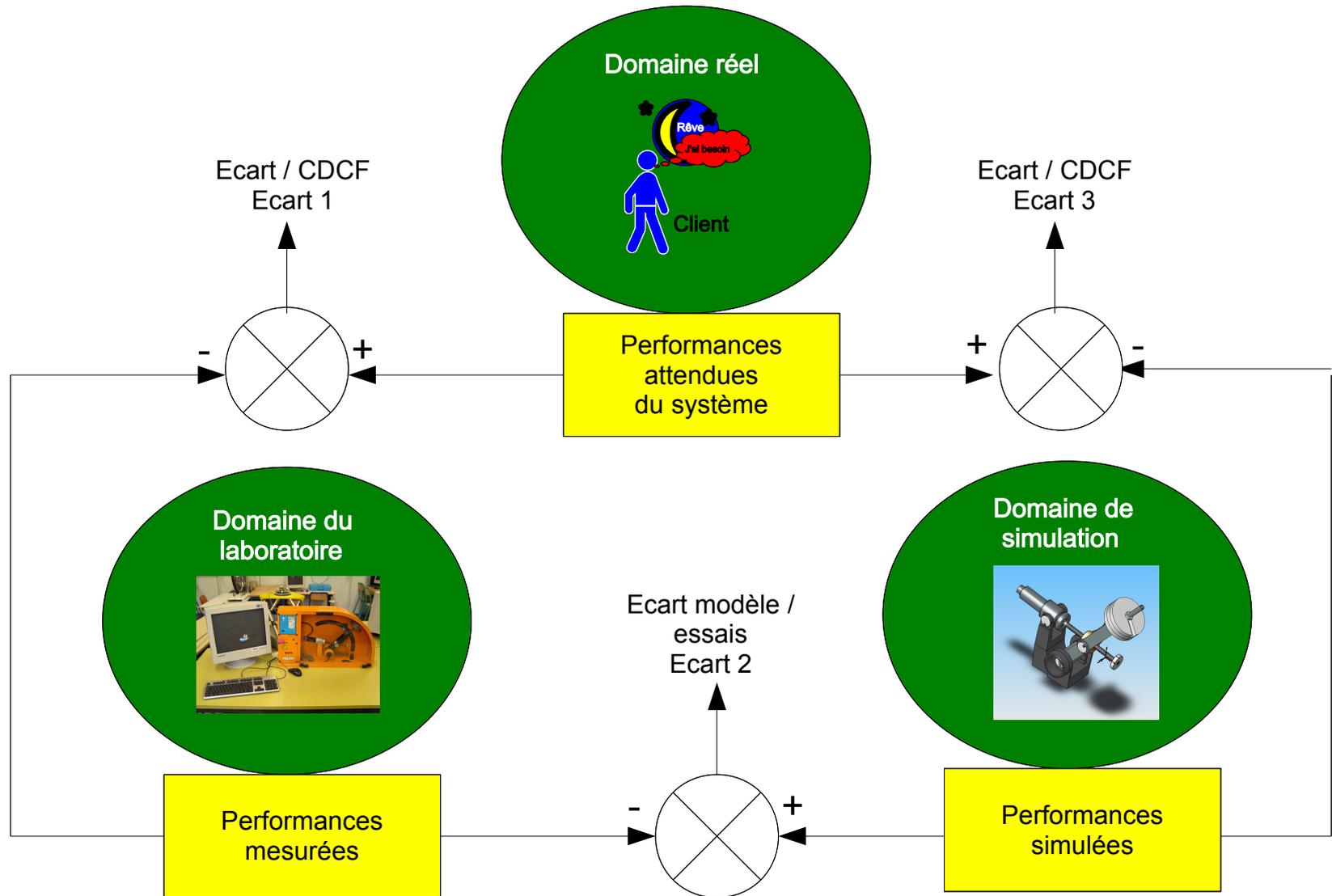
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

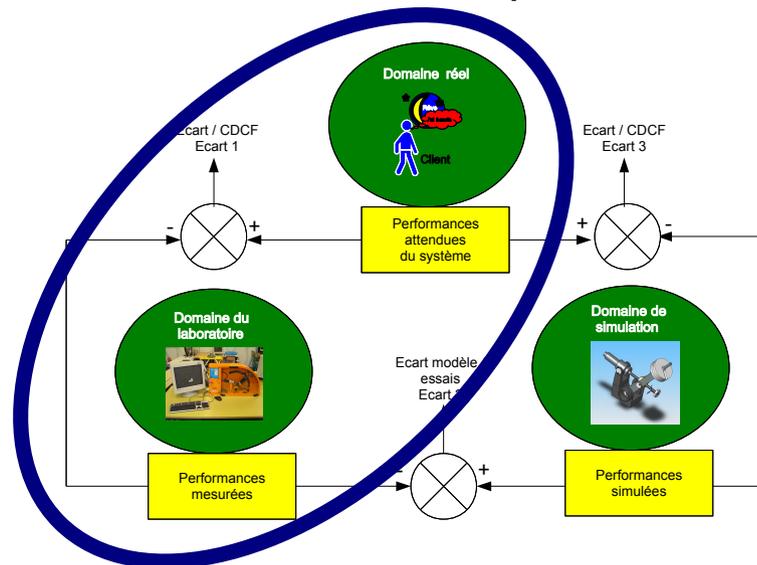
L'UPSTI

Objectif : Vérifier les performances attendues d'un système complexe

La démarche associée en Sciences de l'Ingénieur

- Identifier l'objectif
- Elaborer / justifier un protocole expérimental
- Mettre en oeuvre le protocole
- Afficher le résultat de l'expérimentation
- Comparer le résultat avec les performances attendues

Activité de TP



Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

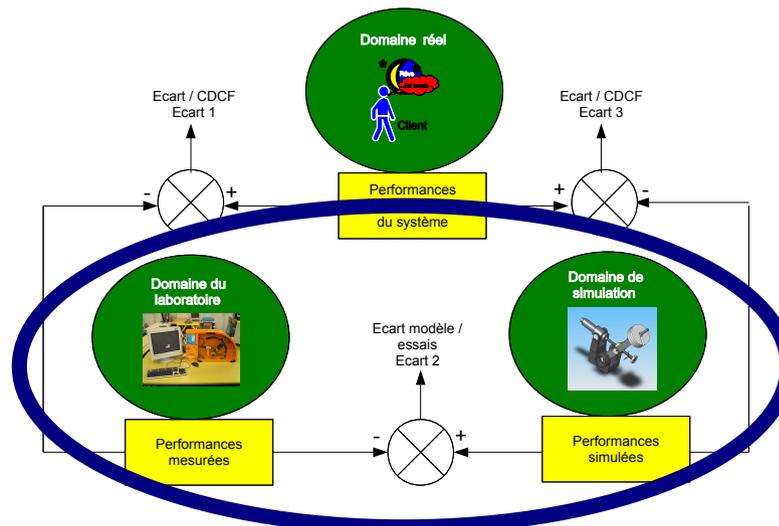
L'UPSTI

Objectif : Valider une modélisation à partir d'expérimentations

La démarche associée en Sciences de l'Ingénieur

- Identifier l'objectif
- Elaborer et/ou justifier une modélisation
- Mettre en oeuvre le solveur
- Afficher le résultat de la modélisation
- Comparer le résultat avec les performances réelles

Activité de TP



Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

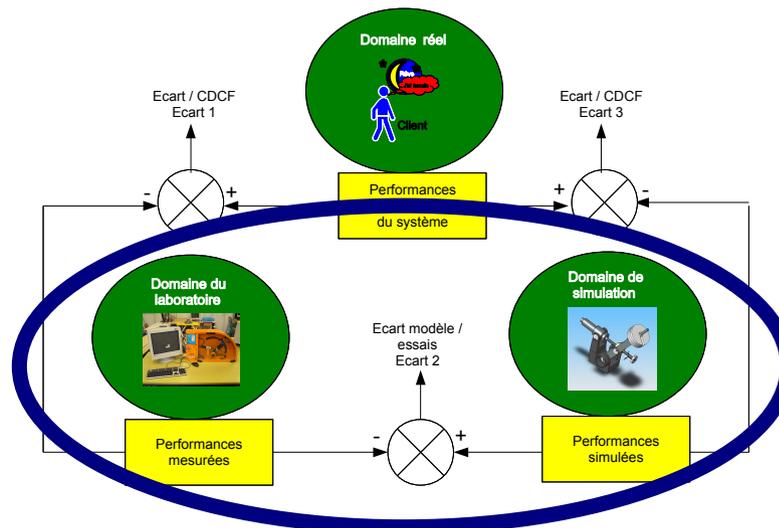
L'UPSTI

Objectif : Valider une modélisation à partir d'expérimentations

La démarche associée en Sciences de l'Ingénieur

- Identifier l'objectif
- Elaborer et/ou justifier une modélisation (**lois de la physique**)
- Mettre en oeuvre le solveur (**mathématiques**)
- Afficher le résultat de la modélisation
- Comparer le résultat avec les performances réelles

Activité de TP



Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des ingénieurs

Objectif : Prévoir les performances d'un système à partir d'une modélisation

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

La démarche associée en Sciences de l'Ingénieur

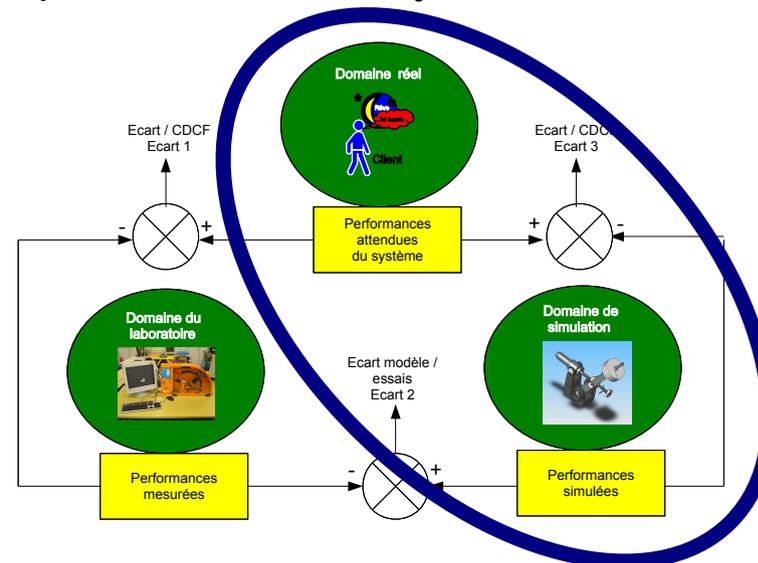
Organisation pédagogique par centres d'intérêt

- Identifier l'objectif
- Utiliser une modélisation
- Mettre en oeuvre le solveur
- Afficher le résultat de la modélisation
- Prévoir la performance du système

L'évaluation aux concours

Activité de TD

L'UPSTI



Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des ingénieurs

Objectif : Prévoir les performances d'un système à partir d'une modélisation

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

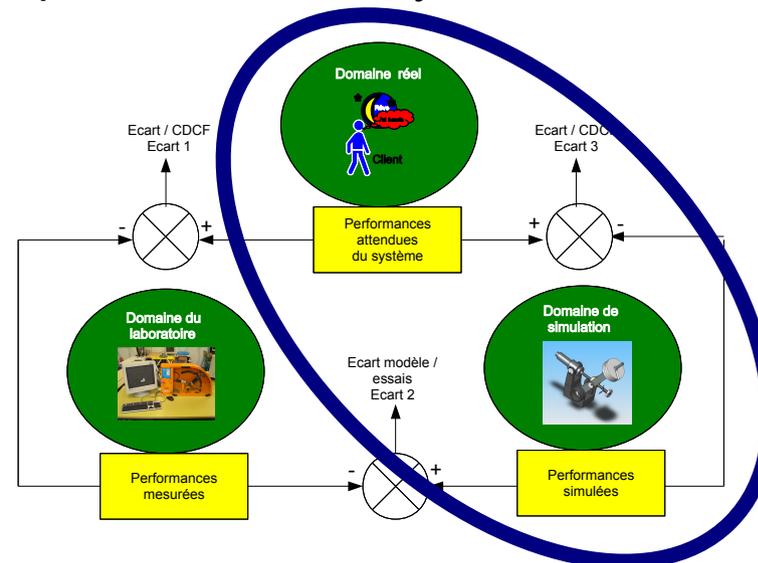
La démarche associée en Sciences de l'Ingénieur

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

- Identifier l'objectif
- Utiliser une modélisation (**lois de la physique**)
- Mettre en oeuvre le solveur (**mathématiques**)
- Afficher le résultat de la modélisation
- Prévoir la performance du système

L'évaluation aux concours

Activité de TD



L'UPSTI

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Les Sciences de l'Ingénieur développent chez les étudiants les compétences pour s'inscrire dans la démarche ingénieur.

En Sciences de l'Ingénieur, les compétences traduisent la maîtrise de connaissances disciplinaires, de capacités à les utiliser et de comportements à mettre en oeuvre dans un contexte nouveau.

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

L'approche système permet d'appréhender la complexité des situations concrètes. Leur étude passe par des phases de modélisation successives qui s'appuient à la fois sur les principes physiques du système, sur sa réalité industrielle et sur ses finalités exprimées en terme de fonctions.

Les finalités de l'enseignement sont de développer les capacités et les connaissances pour analyser et modéliser des cas concrets, vérifier des performances et communiquer des résultats en s'appuyant sur la maîtrise d'outils fondamentaux de la mécanique, de la dynamique des systèmes linéaires et de la commande temps réel, ainsi que sur les connaissances de base des technologies associées.

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

L'approche système permet d'appréhender la complexité des situations concrètes. Leur étude passe par des phases de modélisation successives qui s'appuient à la fois sur les principes physiques du système, sur sa réalité industrielle et sur ses finalités exprimées en terme de fonctions.

[BO HS n°6 28 aout 2003]

Les finalités de l'enseignement sont de développer les capacités et les connaissances pour analyser et modéliser des cas concrets, vérifier des performances et communiquer des résultats en s'appuyant sur la maîtrise d'outils fondamentaux de la mécanique, de la dynamique des systèmes linéaires et de la commande temps réel, ainsi que sur les connaissances de base des technologies associées.

[BO HS n°6 28 aout 2003]

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

L'approche système permet d'appréhender la complexité des situations concrètes. Leur étude passe par des phases de modélisation successives qui s'appuient à la fois sur les principes physiques du système, sur sa réalité industrielle et sur ses finalités exprimées en terme de fonctions.

[BO HS n°6 28 aout 2003]

Les finalités de l'enseignement sont de développer les capacités et les connaissances pour analyser et modéliser des cas concrets, vérifier des performances et communiquer des résultats en s'appuyant sur la maîtrise d'outils fondamentaux de la **mécanique**, de la dynamique des **systèmes linéaires** et de la **commande temps réel**, ainsi que sur les connaissances de base des technologies associées.

[BO HS n°6 28 aout 2003]

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

...et invite les professeurs à découper leur enseignement en cours, TD et TP.

Objectifs des cours :

Transmettre les savoirs, de manière déductive ou inductive. Ils obéissent à une logique d'acquisition progressive et ordonnée des connaissances fondamentales. Ils permettent aussi de structurer les connaissances au travers de synthèses.

Objectifs des TDs :

Acquérir la maîtrise des outils. Ils prolongent le cours par des applications directes. Ils proposent des études dont la mise en situation est rapide. Ils peuvent préparer ou suivre des activités de Tps.

Objectifs des TPs :

Acquérir une opérationnalité dans la démarche ingénieur, c'est-à-dire développer les compétences nécessaires pour analyser et concevoir un système complexe. Ils permettent de consolider les connaissances et la maîtrise des outils vus en cours et en TDs. Ils permettent aussi de découvrir la réalité des solutions industrielles, et développer le sens de l'observation, de goût du concret et la prise d'initiative et de responsabilité.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

...et invite les professeurs à découper leur enseignement en cours, TD et TP.

Objectifs des cours :

Transmettre les savoirs, de manière déductive ou inductive. Ils obéissent à une logique d'acquisition progressive et ordonnée des connaissances fondamentales. Ils permettent aussi de structurer les connaissances au travers de synthèses.

Objectifs des TDs :

Acquérir la maîtrise des outils. Ils prolongent le cours par des applications directes. Ils proposent des études dont la mise en situation est rapide. Ils peuvent préparer ou suivre des activités de Tps.

Objectifs des TPs :

Acquérir une opérationnalité dans la démarche ingénieur, c'est-à-dire développer les compétences nécessaires pour analyser et concevoir un système complexe. Ils permettent de consolider les connaissances et la maîtrise des outils vus en cours et en TDs. Ils permettent aussi de découvrir la réalité des solutions industrielles, et développer le sens de l'observation, de goût du concret et la prise d'initiative et de responsabilité.

Bilan hiérarchique des activités : TP en numéro 1

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Découper connaissances et capacités en cours et TD (1)

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 25	
Connaissance 1	■																									
Connaissance 2		■																								
Connaissance 3			■																							
Connaissance 4				■																						
Connaissance 5					■																					
Connaissance 6						■																				
Connaissance 7							■																			
Connaissance 8								■																		
Connaissance 9									■																	
Connaissance 10										■																
Connaissance 11											■															
Connaissance 12												■														
Connaissance 13													■													
Connaissance 14														■												
Connaissance 15															■											
Connaissance 16																■										
Connaissance 17																	■									
Connaissance 18																		■								
Connaissance 19																			■							
Connaissance 20																				■						
Connaissance 21																					■					
Connaissance 22																						■				
Connaissance 23																							■			
Connaissance 24																								■		
Connaissance 25																									■	
Connaissance 26																										■
Connaissance 27																										■
Connaissance 28																										■
Connaissance 29																										■
Connaissance 30																										■

■ Cours et TD

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Découper connaissances et capacités en cours et TD (2)

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 25	
Capacité 1	■																									
Capacité 2		■																								
Capacité 3			■																							
Capacité 4				■																						
Capacité 5					■																					
Capacité 6						■																				
Capacité 7							■																			
Capacité 8								■																		
Capacité 9									■																	
Capacité 10										■																
Capacité 11											■															
Capacité 12												■														
Capacité 13													■													
Capacité 14														■												
Capacité 15															■											
Capacité 16																■										
Capacité 17																	■									
Capacité 18																		■								
Capacité 19																			■							
Capacité 20																				■						
Capacité 21																					■					
Capacité 22																						■				
Capacité 23																							■			
Capacité 24																								■		
Capacité 25																									■	
Capacité 26																										■
Capacité 27																										■
Capacité 28																										■
Capacité 29																										■
Capacité 30																										■

■ Cours et TD

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Découper connaissances et capacités en TPs, c'est plus difficile, car :

- en pratique, il est quasi-impossible de faire 8/12 TPs sur une seule et même connaissance ou sur une seule et même capacité ;
- certains supports ne conviennent pas pour aborder tous les points du programme ;
- la disponibilité du matériel est limitée (nombre de supports, nombre d'ordinateurs, nombre de licences logiciel,...) et parfois aléatoire (panne,...).

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des ingénieurs

La diversité dans le laboratoire de Sciences de l'Ingénieur

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

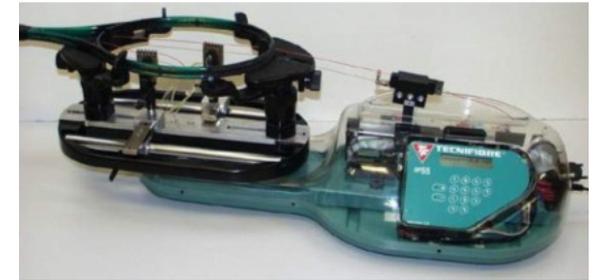
L'UPSTI



Barrière de péage



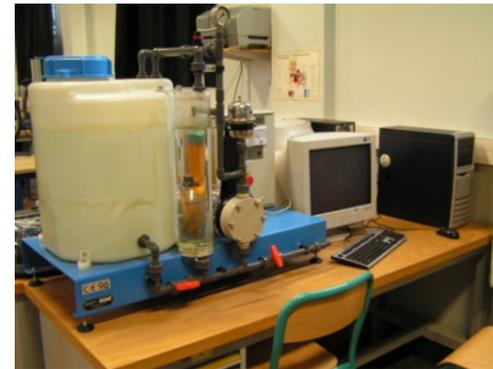
Vélo à assistance au pédalage



Cordeuse de raquettes



Direction assistée de voiture



Système de pompe doseuse

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des ingénieurs

La diversité dans le laboratoire de Sciences de l'Ingénieur

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Chariot filoguidé



Bras de robot

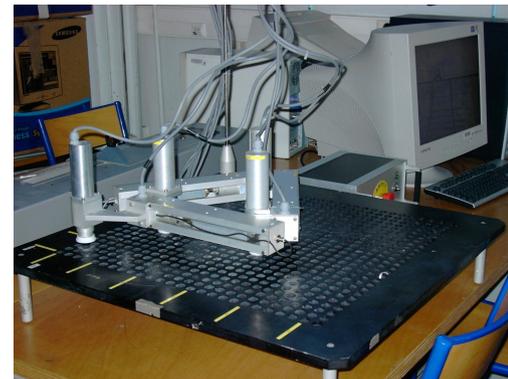


Appareil de dialyse

Organisation pédagogique par centres d'intérêt



Portail



Robot de centrale nucléaire

L'évaluation aux concours

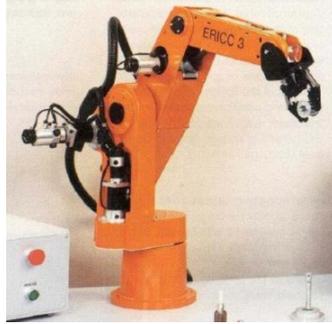
L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des ingénieurs

La diversité dans le laboratoire de Sciences de l'Ingénieur

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Robot de manutention



Plate forme de simulation



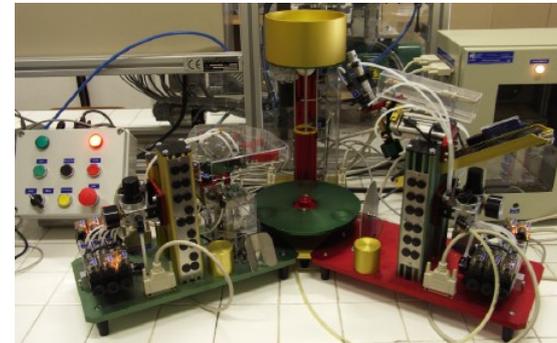
Toit ouvrant de voiture

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours



Pilote automatique de bateau



Conditionneur industriel

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Compte tenu de l'impossibilité matérielle de proposer la même activité à tous les étudiants en même temps, il est tentant d'organiser les séances sous forme de TP tournants...

Cette organisation conduit à des activités qui ne sont pas toutes en phase, ce qui rend inefficace toute synthèse... elle ne doit donc pas être privilégiée !!

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Vu la disparité des connaissances et des capacités à transmettre, l'organisation en CI constitue une piste intéressante.

Définition centre d'intérêts :

Ensemble d'activités permettant d'atteindre un niveau **d'opérationnalité** dans un champ de compétences données.

Le TP devient donc l'endroit privilégié pour atteindre ce niveau **d'opérationnalité**, car il permet aux élèves de s'inscrire dans la démarche ingénieur d'analyse et de conception des systèmes complexes. Il devient également un élément fondamental dans l'apprentissage de la SII. Il accompagne les cours et les TDs dans l'apprentissage des compétences, en déductif ou inductif.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Découper connaissances et capacités en cours et TP (1)

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 25
Connaissance 1																									
Connaissance 2																									
Connaissance 3																									
Connaissance 4																									
Connaissance 5																									
Connaissance 6																									
Connaissance 7																									
Connaissance 8																									
Connaissance 9																									
Connaissance 10																									
Connaissance 11																									
Connaissance 12																									
Connaissance 13																									
Connaissance 14																									
Connaissance 15																									
Connaissance 16																									
Connaissance 17																									
Connaissance 18																									
Connaissance 19																									
Connaissance 20																									
Connaissance 21																									
Connaissance 22																									
Connaissance 23																									
Connaissance 24																									
Connaissance 25																									
Connaissance 26																									
Connaissance 27																									
Connaissance 28																									
Connaissance 29																									
Connaissance 30																									

■ TP

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Découper connaissances et capacités en cours et TP (2)

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 25
Capacité 1																									
Capacité 2																									
Capacité 3																									
Capacité 4																									
Capacité 5																									
Capacité 6																									
Capacité 7																									
Capacité 8																									
Capacité 9																									
Capacité 10																									
Capacité 11																									
Capacité 12																									
Capacité 13																									
Capacité 14																									
Capacité 15																									
Capacité 16																									
Capacité 17																									
Capacité 18																									
Capacité 19																									
Capacité 20																									
Capacité 21																									
Capacité 22																									
Capacité 23																									
Capacité 24																									
Capacité 25																									
Capacité 26																									
Capacité 27																									
Capacité 28																									
Capacité 29																									
Capacité 30																									

■ TP

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Cohérence des activités pédagogiques (1)

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 25	
Connaissance 1	■																									
Connaissance 2	■	■																								
Connaissance 3	■	■	■																							
Connaissance 4	■	■	■	■																						
Connaissance 5					■	■																				
Connaissance 6					■	■	■																			
Connaissance 7					■	■	■	■																		
Connaissance 8					■	■	■	■	■																	
Connaissance 9					■	■	■	■	■	■																
Connaissance 10									■	■																
Connaissance 11									■	■	■															
Connaissance 12									■	■	■	■														
Connaissance 13									■	■	■	■	■													
Connaissance 14									■	■	■	■	■	■												
Connaissance 15									■	■	■	■	■	■	■											
Connaissance 16									■	■	■	■	■	■	■	■										
Connaissance 17									■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Connaissance 18									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Connaissance 19									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Connaissance 20									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Connaissance 21									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Connaissance 22									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Connaissance 23									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Connaissance 24									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Connaissance 25									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Connaissance 26									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Connaissance 27									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Connaissance 28									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Connaissance 29									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Connaissance 30									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

■ Cours et TD

■ TP

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Cohérence des activités pédagogiques (2)

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 25
Capacité 1	■																								
Capacité 2	■	■																							
Capacité 3	■	■	■																						
Capacité 4	■	■	■	■																					
Capacité 5					■	■	■	■	■																
Capacité 6					■	■	■	■	■	■															
Capacité 7					■	■	■	■	■	■															
Capacité 8					■	■	■	■	■	■															
Capacité 9					■	■	■	■	■	■															
Capacité 10					■	■	■	■	■	■	■														
Capacité 11									■	■	■	■													
Capacité 12									■	■	■	■													
Capacité 13									■	■	■	■													
Capacité 14									■	■	■	■													
Capacité 15									■	■	■	■	■												
Capacité 16									■	■	■	■	■	■											
Capacité 17									■	■	■	■	■	■	■										
Capacité 18									■	■	■	■	■	■	■	■									
Capacité 19									■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Capacité 20									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Capacité 21									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Capacité 22									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Capacité 23									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Capacité 24									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Capacité 25									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Capacité 26									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Capacité 27									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Capacité 28									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Capacité 29									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Capacité 30									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

■ Cours et TD

■ TP

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Pour assurer la cohérence du programme, la totalité de l'enseignement est assurée par un même professeur agrégé de mécanique ou de génie mécanique.

[BO HS n°6 28 aout 2003]

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

L'approche système et les centres d'intérêts sont complémentaires : ils permettent d'étudier, avec la démarche ingénieur, les systèmes complexes, dans un domaine précis, pendant une durée définie.

La durée des activités autour d'un centre d'intérêt est variable. Mais pour des raisons de proximité TP-TD-cours, les cycles de TP en CPGE pourraient s'étendre sur une période de 3 à 5 semaines, avec une séance de synthèse.

L'organisation pédagogique autour de TP n'exclut pas un cours magistral de haut niveau, dispensé avec des moyens modernes de communications.

Par contre, le cours n'est plus une finalité en soi. Il devient au service de l'analyse des systèmes, pour être opérationnel dans la démarche ingénieur.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Il faut répartir le programme en centres d'intérêts.

Il faut ordonnancer les séances de TP - cours - TD de manière progressive, de manière à faciliter l'acquisition des compétences.

Les centres d'intérêts peuvent être :

- imposés ou proposés par l'institution ;
- de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Exemple 1 de centres d'intérêt (en première année)

CI1 : systèmes linéaires continus invariants

CI2 : cinématique

CI3 : chaînes de solides

CI4 : statique

CI5 : systèmes combinatoires et séquentiels

5 centres d'intérêts, à raison de 7 séances de TP – synthèse = 35 semaines

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Exemple 1 de centres d'intérêt (en première année)

CI1 : systèmes linéaires continus invariants

CI2 : cinématique

CI3 : chaînes de solides

CI4 : statique

CI5 : systèmes combinatoires et séquentiels

5 centres d'intérêts, à raison de 7 séances de TP – synthèse = 35 semaines

Ce choix ressemble fortement aux parties du programme

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Exemple 2 de centres d'intérêt (en première année)

- CI1 : réaliser l'analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes
- CI2 : modéliser les systèmes linéaires continus invariants (slci)
- CI3 : prévoir et vérifier les performances des slci
- CI4 : modéliser, prévoir et vérifier les performances cinématiques des systèmes
- CI5 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes de solides
- CI6 : modéliser les actions mécaniques
- CI7 : prévoir et vérifier les performances statiques des systèmes
- CI8 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes combinatoires
- CI9 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes séquentiels
- CI10 : réaliser l'étude des chaînes fonctionnelles

10 centres d'intérêts, à raison de 3/4 séances de TP – synthèse = 35 semaines

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Exemple 2 de centres d'intérêt (en première année)

- CI1 : réaliser l'analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes
- CI2 : modéliser les systèmes linéaires continus invariants (slci)
- CI3 : prévoir et vérifier les performances des slci
- CI4 : modéliser, prévoir et vérifier les performances cinématiques des systèmes
- CI5 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes de solides
- CI6 : modéliser les actions mécaniques
- CI7 : prévoir et vérifier les performances statiques des systèmes
- CI8 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes combinatoires
- CI9 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes séquentiels
- CI10 : réaliser l'étude des chaînes fonctionnelles

10 centres d'intérêts, à raison de 3/4 séances de TP – synthèse = 35 semaines

Ce choix est en liaison forte avec la démarche ingénieur de modélisation, de prévision et de validation de performances des systèmes complexes.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Exemple 2 de centres d'intérêt (en deuxième année)

C11 : modéliser et vérifier les performances cinématiques des chaînes fermées de solides

C12 : modéliser et vérifier les performances dynamiques des chaînes de solides

C13 : modéliser et vérifier les performances énergétiques des chaînes de solides

C14 : prévoir et vérifier les performances des systèmes linéaires continus invariants

C15 : améliorer les performances des systèmes linéaires continus invariants

C16 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes séquentiels

6 centres d'intérêts, à raison de 4 séances de TP – synthèse = 25 semaines

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Exemple 2 de centres d'intérêt (en deuxième année)

C11 : modéliser et vérifier les performances cinématiques des chaînes fermées de solides

C12 : modéliser et vérifier les performances dynamiques des chaînes de solides

C13 : modéliser et vérifier les performances énergétiques des chaînes de solides

C14 : prévoir et vérifier les performances des systèmes linéaires continus invariants

C15 : améliorer les performances des systèmes linéaires continus invariants

C16 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes séquentiels

6 centres d'intérêts, à raison de 4 séances de TP – synthèse = 25 semaines

Ce choix est en liaison forte avec la démarche ingénieur de modélisation, de prévision et de validation de performances des systèmes complexes.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Exemple 3 de centres d'intérêt (en première année)

- CI1 : analyser
- CI2 : modéliser
- CI3 : résoudre
- CI4 : simuler
- CI5 : valider
- CI6 : optimiser

6 centres d'intérêts, à raison de 5/6 séances de TP – synthèse = 35 semaines

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Exemple 3 de centres d'intérêt (en première année)

- CI1 : analyser
- CI2 : modéliser
- CI3 : résoudre
- CI4 : simuler
- CI5 : valider
- CI6 : optimiser

6 centres d'intérêts, à raison de 5/6 séances de TP – synthèse = 35 semaines

Ce choix met en avant les compétences ingénieur.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Les centres d'intérêts s'intègrent dans une progression TP – cours – TD, et dépendent de l'équipe pédagogique, qui fait des choix en fonction de ses contraintes et de son expérience.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

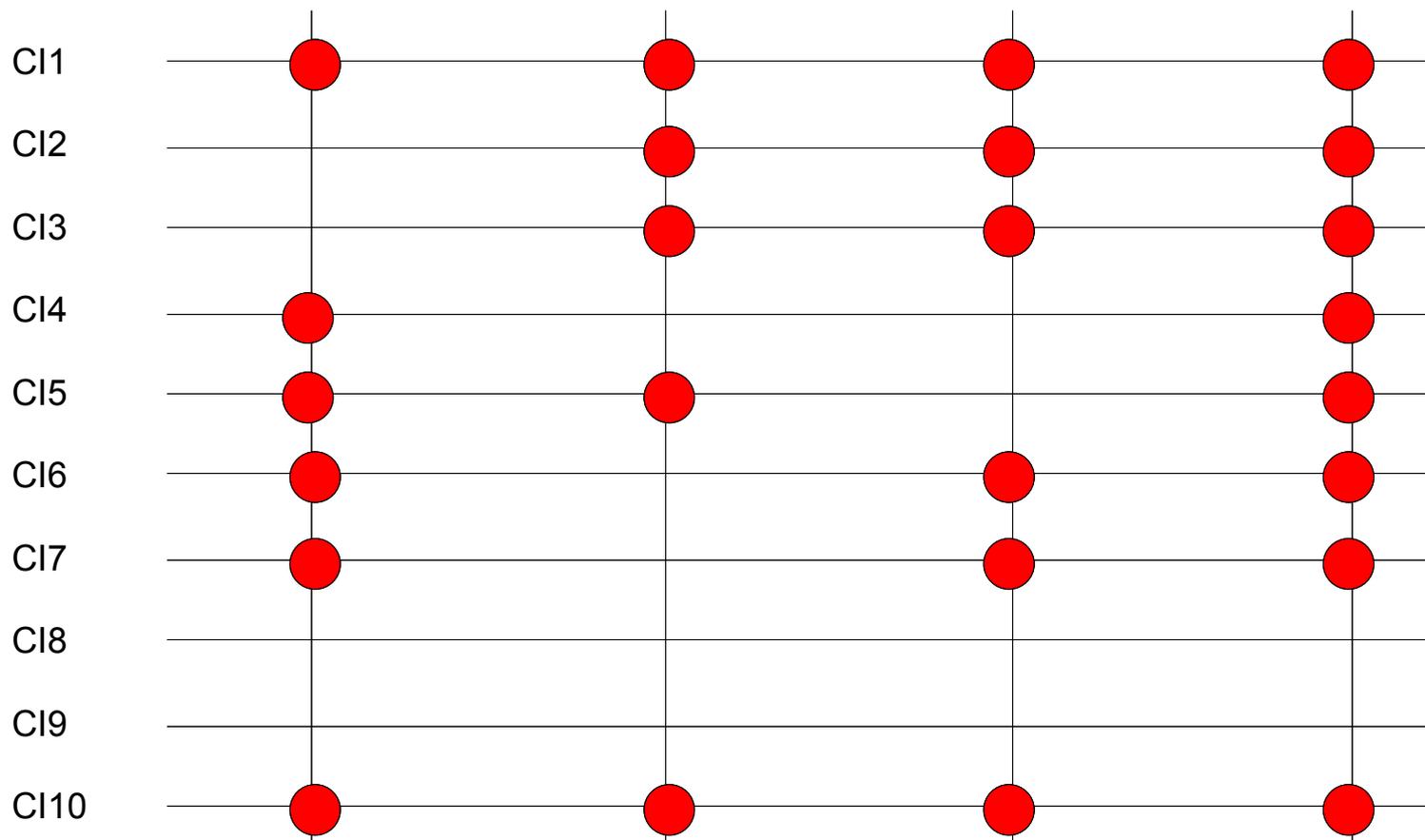
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

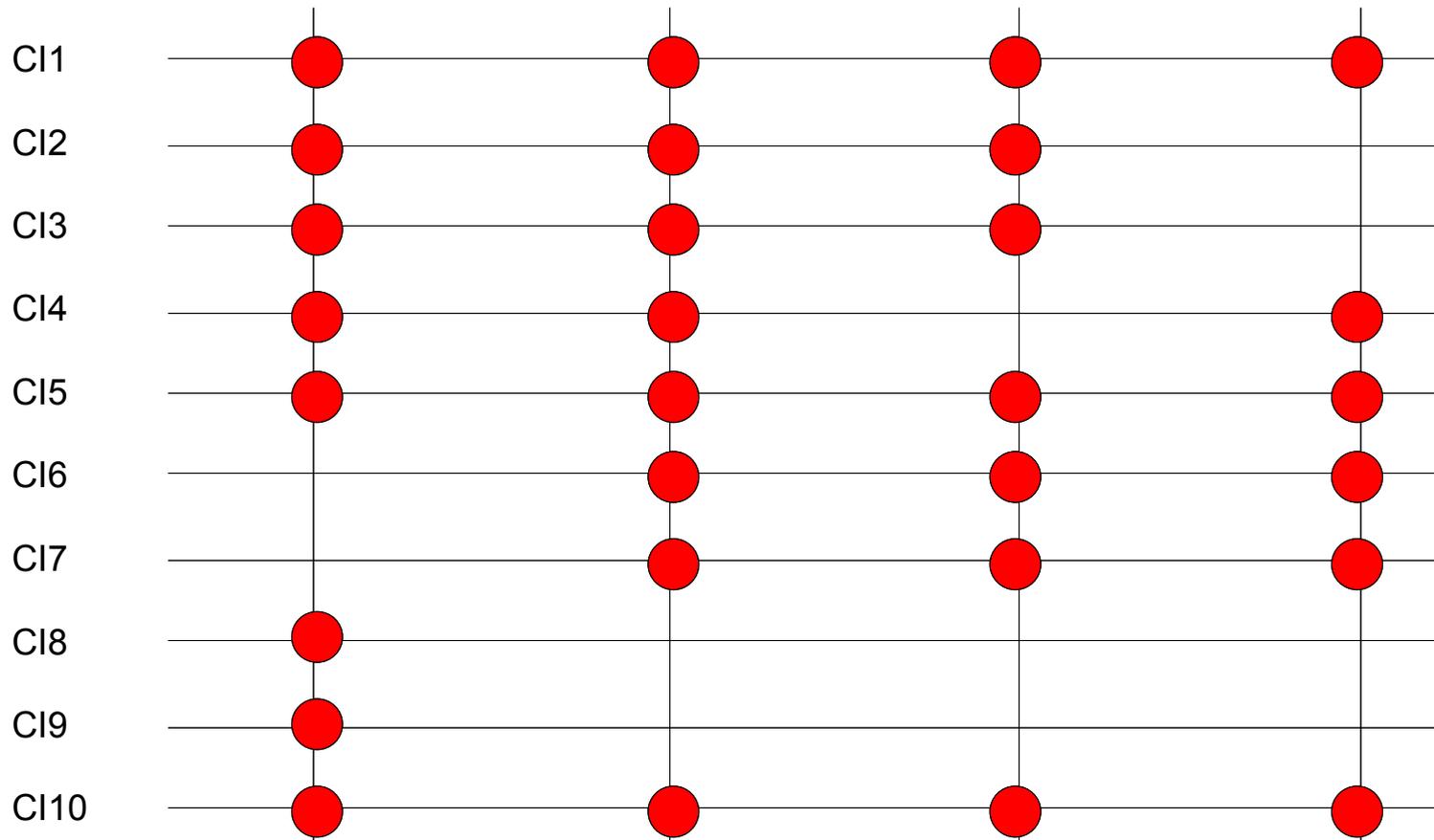
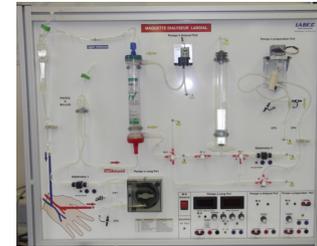
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

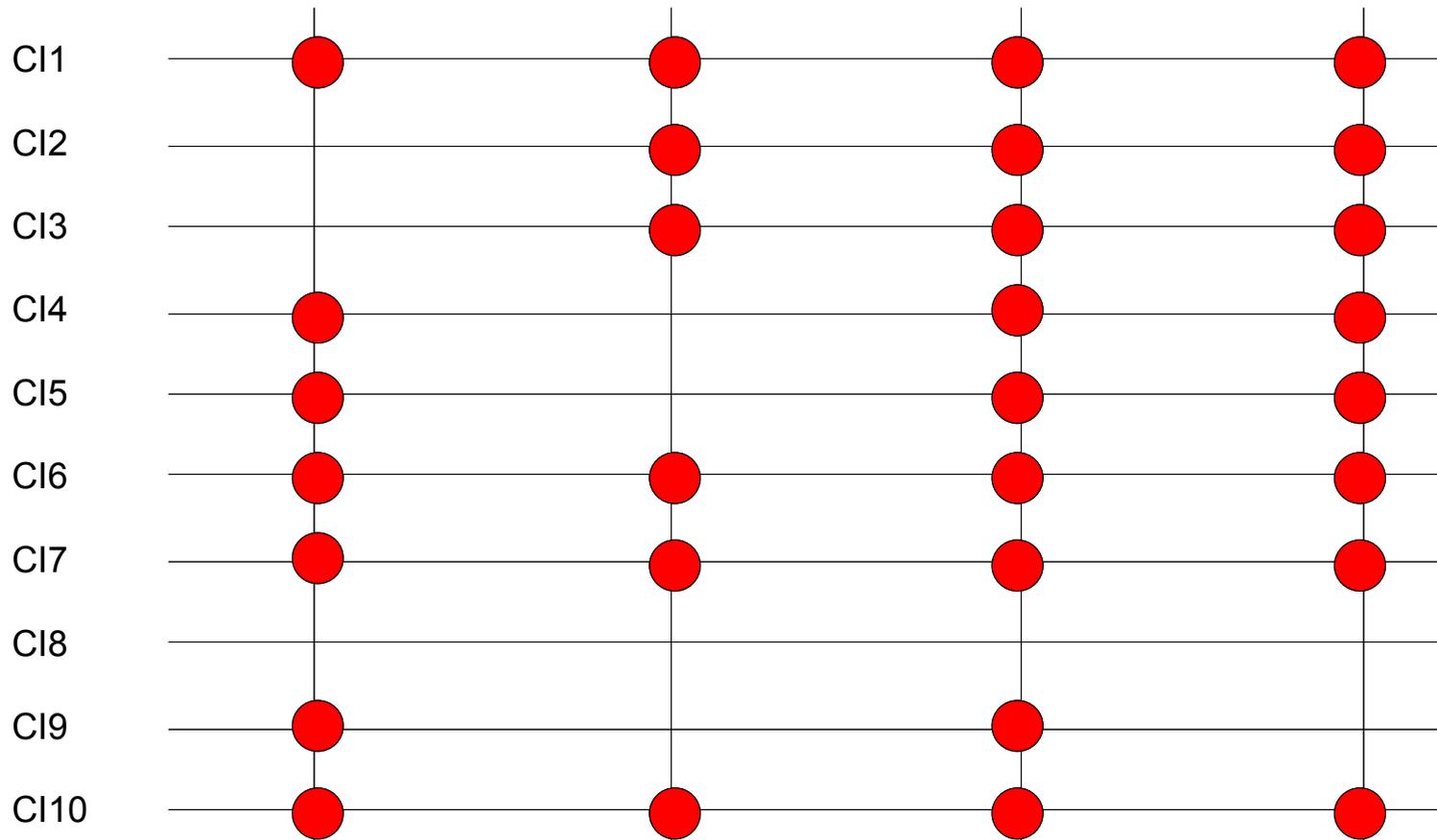
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

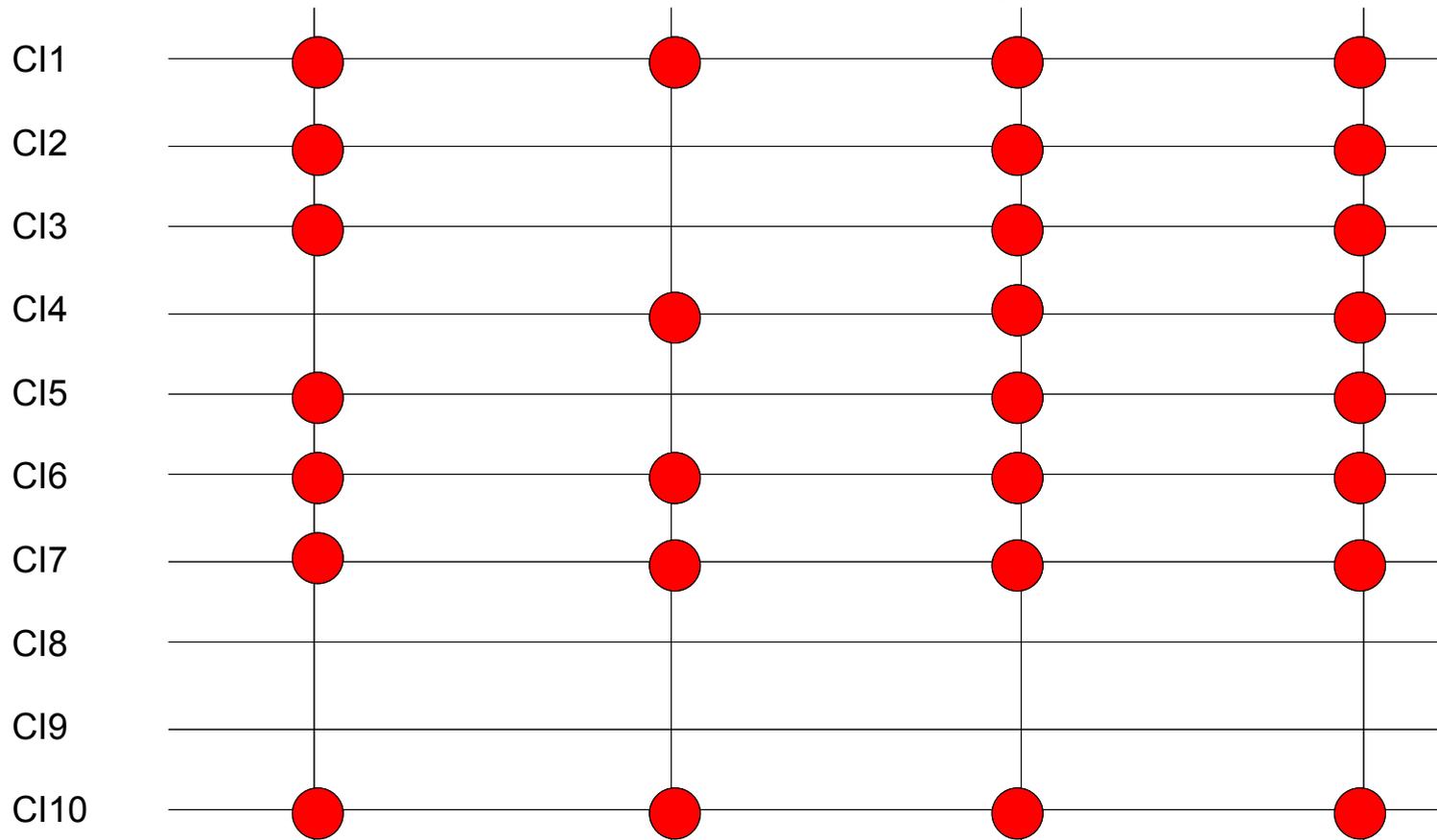
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

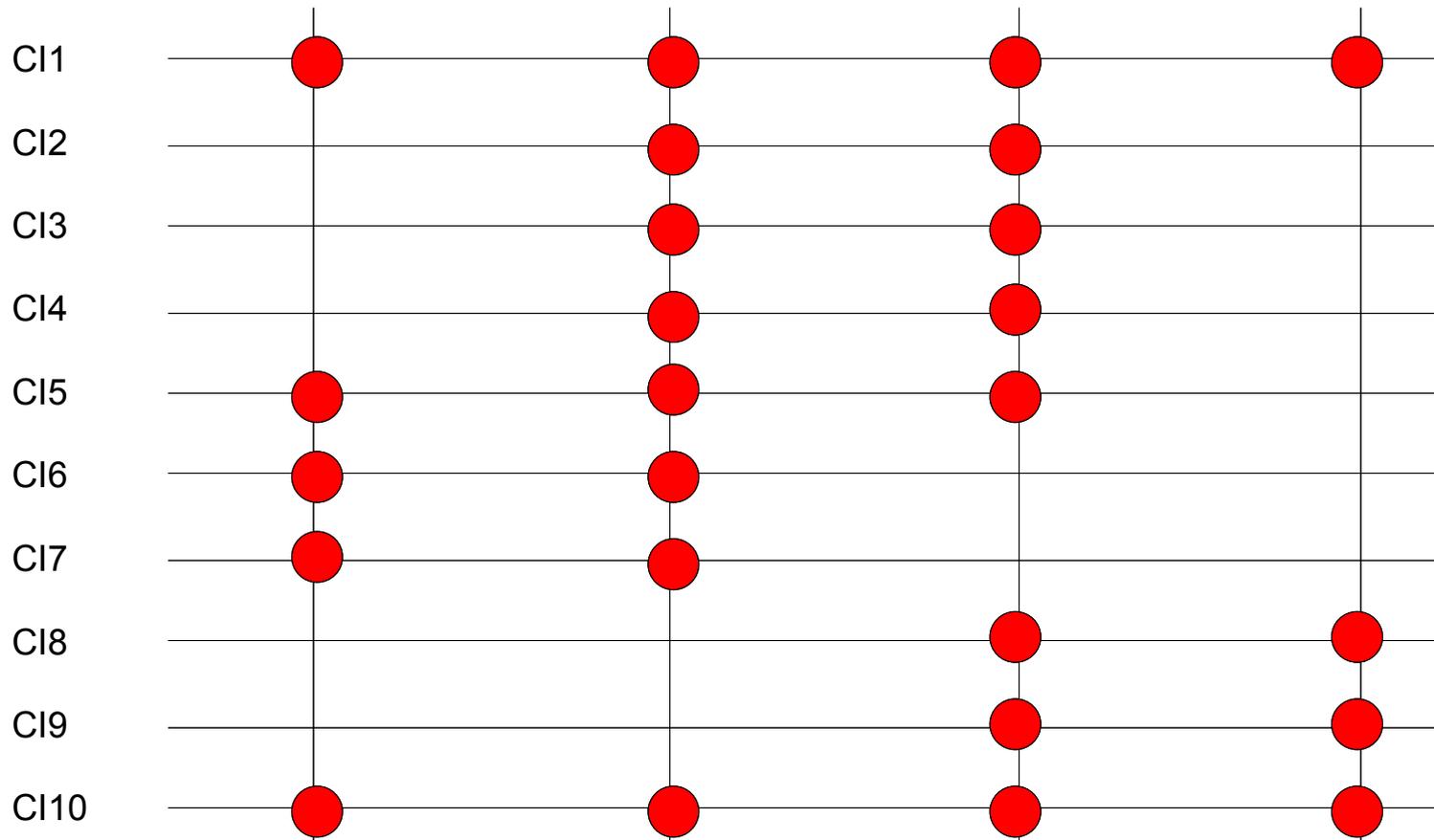
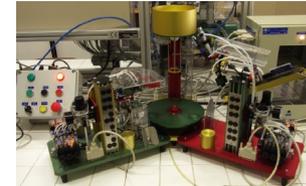
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Un centre d'intérêt concerne plusieurs supports industriels. Un support industriel permet d'aborder plusieurs centres d'intérêt.

Pour un centre d'intérêt spécifique, les étudiants n'ont pas besoin d'étudier tous les supports industriels.

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des ingénieurs

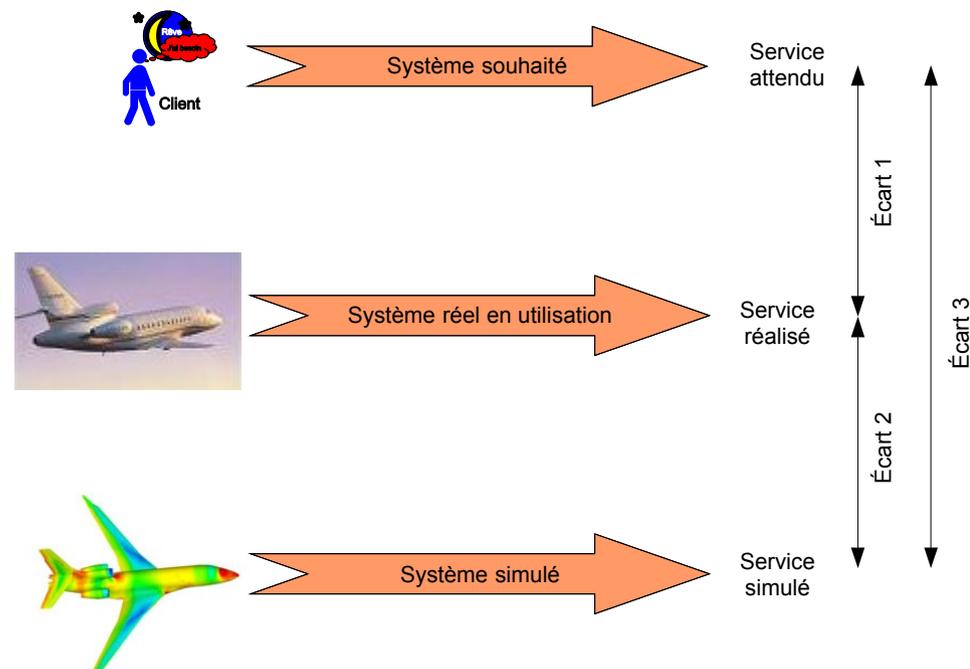
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

L'approche par centres d'intérêt et compétences permet d'optimiser l'organisation pédagogique des TP : deux binômes sur un seul support.



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

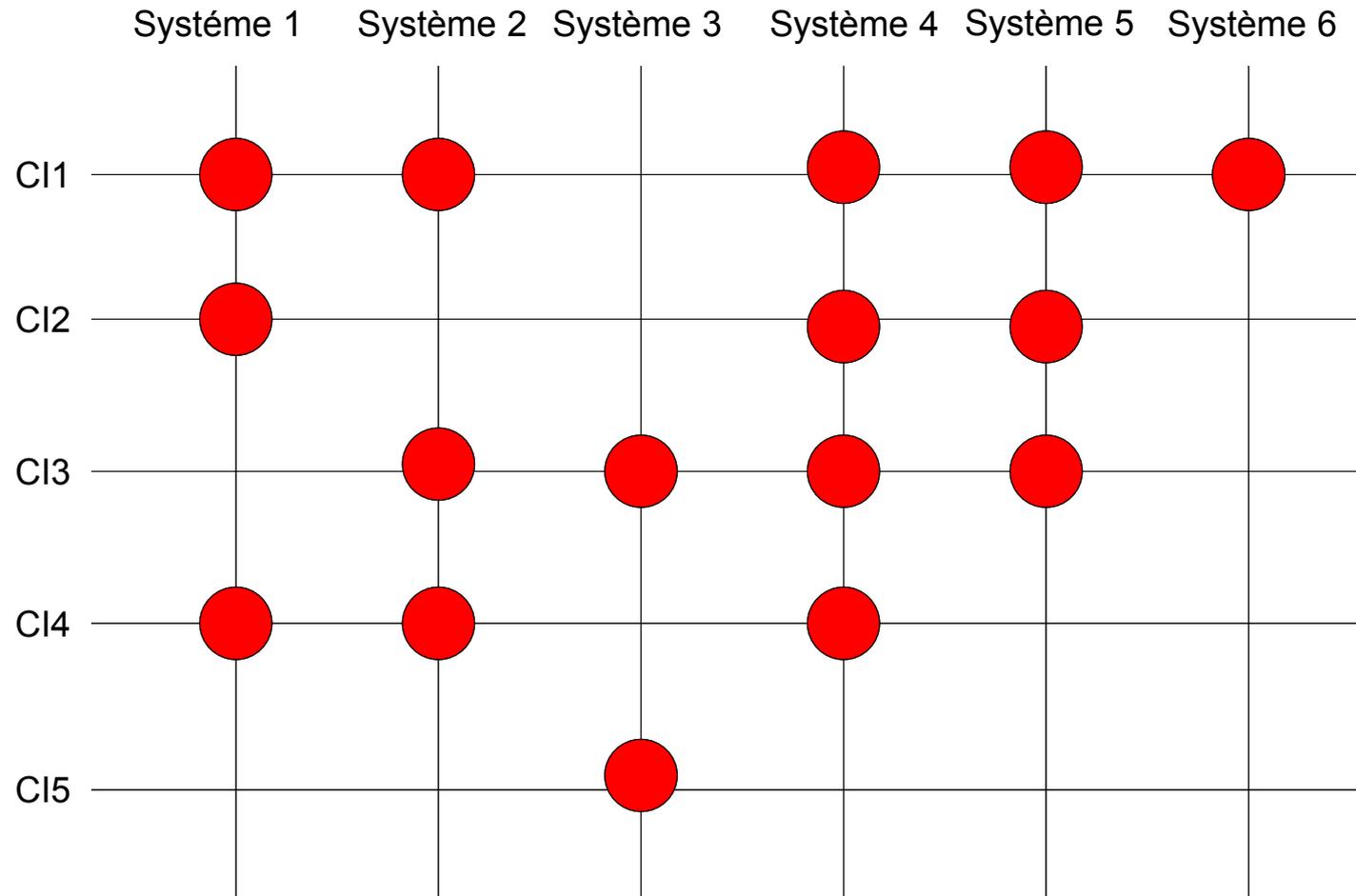
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

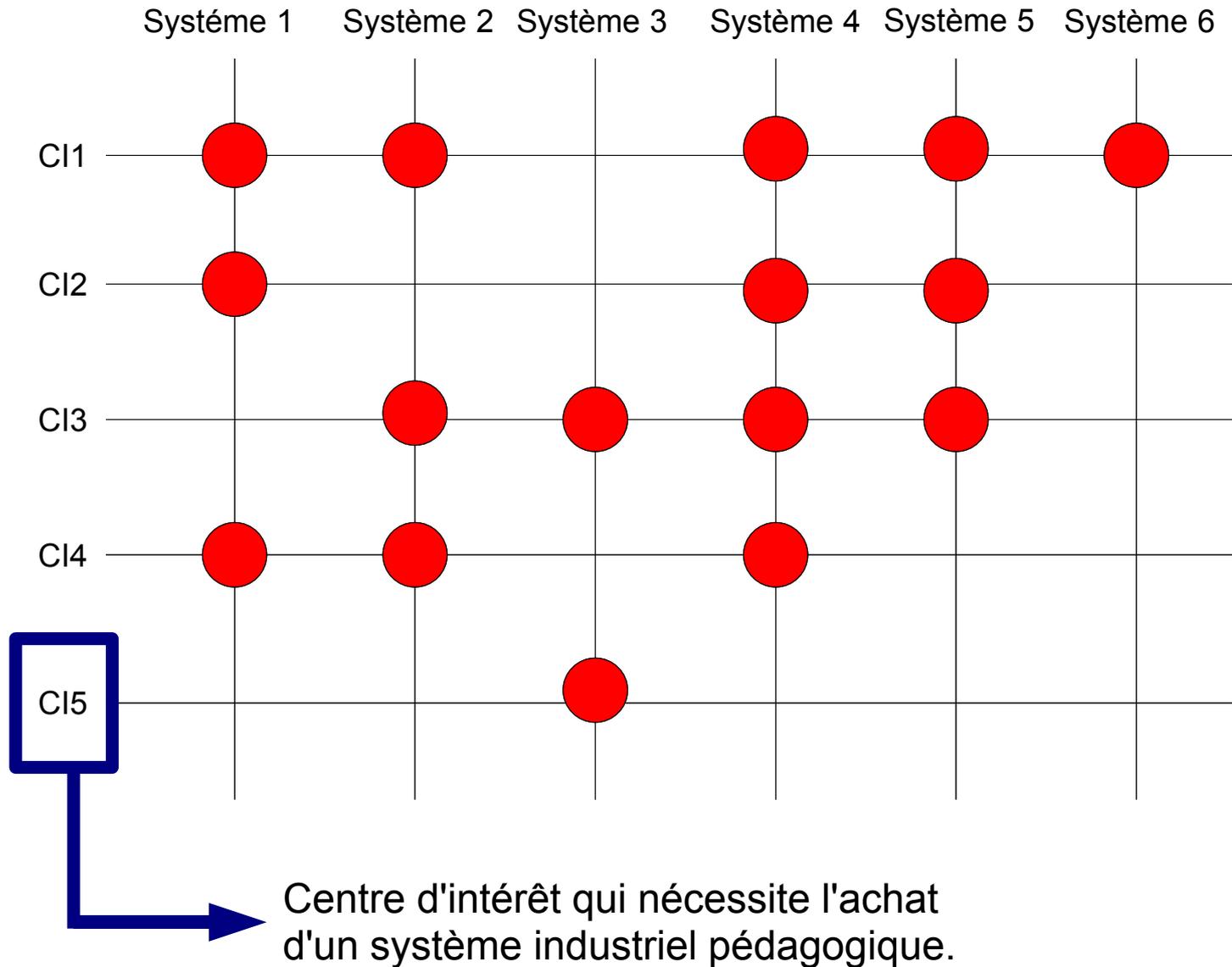
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des ingénieurs

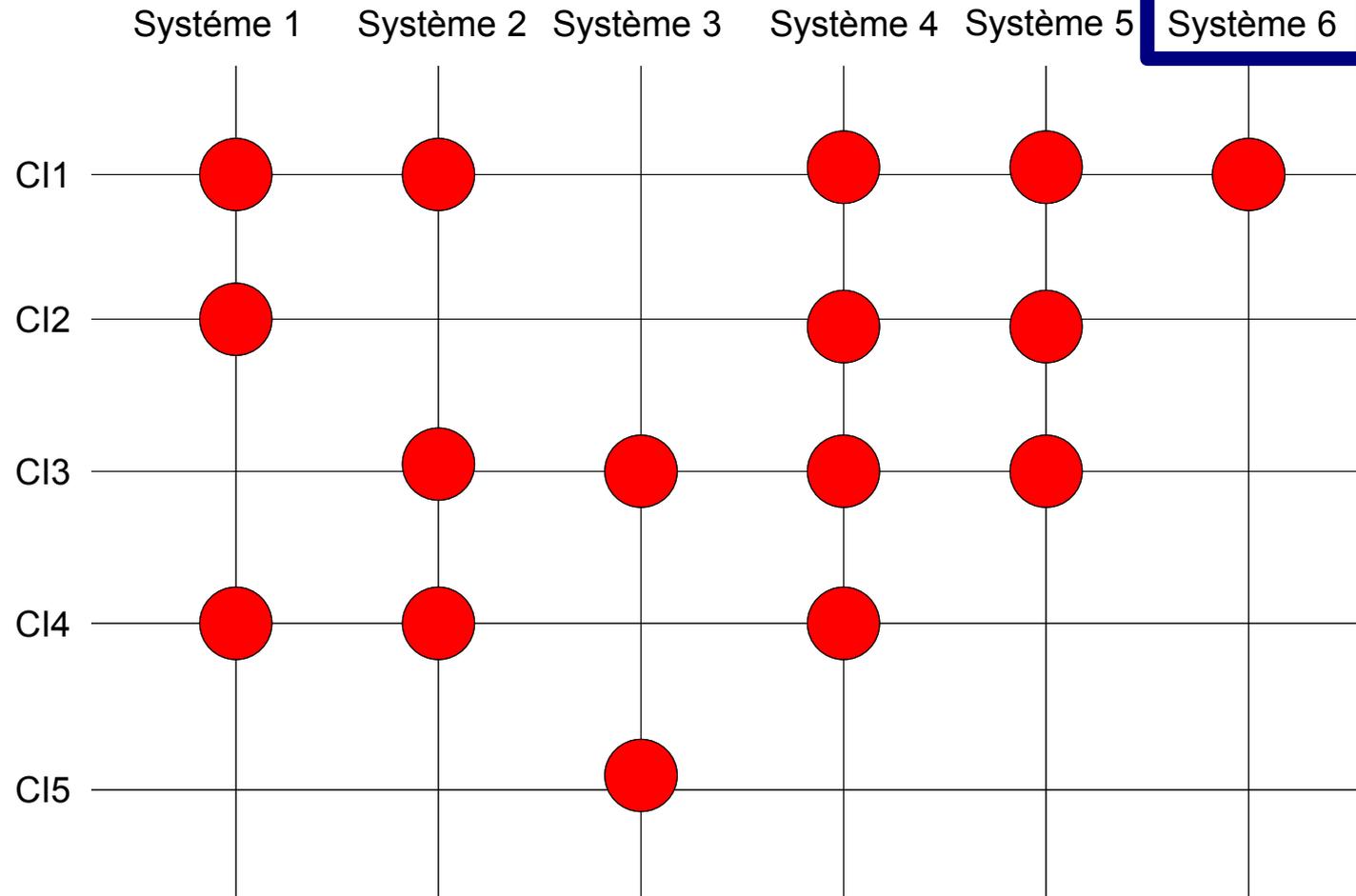
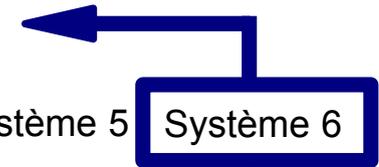
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Systeme peu intéressant : pertinence de l'acheter ?



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Exemple de progression pédagogique (PCSI)

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

1^{ère} période

- CI1 : réaliser l'analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes
- CI2 : modéliser les systèmes linéaires continus invariants (slci)
- CI3 : prévoir et vérifier les performances des slci
- CI4 : modéliser, prévoir et vérifier les performances cinématiques des systèmes

2^{ème} période

- CI5 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes de solides
- CI6 : modéliser les actions mécaniques
- CI7 : prévoir et vérifier les performances statiques des systèmes
- CI8 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes combinatoires
- CI9 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes séquentiels
- CI10 : étudier les chaînes fonctionnelles

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI1 : réaliser l'analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes

Volume horaire : 2h de cours / 2h de TD / 3x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">•Aucun	<ul style="list-style-type: none">• Présentation générale des systèmes• Classification des systèmes• Etude des chaînes fonctionnelles d'un système automatisé• Cahier des Charges Fonctionnel• Diagramme SADT• Diagramme FAST• Lectures de documents techniques	<ul style="list-style-type: none">• Situer le système dans son domaine d'activité• Identifier les MOE et MOS du système• Caractériser la VA par le système• Identifier et évaluer certaines performances d'un système et les comparer à celles du dossier technique• Lire et comprendre un cahier des charges fonctionnel• Lire et comprendre les différents modèles de description: Fonctionnels et Structurels

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI1 : réaliser l'analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes

Volume horaire : 2h de cours / 2h de TD / 3x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none"> •Aucun 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation générale des systèmes • Classification des systèmes 	<ul style="list-style-type: none"> • Situer le système dans son domaine d'activité • Identifier les MOE et MOS du système • Caractériser la VA par le système • Identifier et évaluer certaines performances d'un système et les comparer à celles du dossier technique • Lire et comprendre un cahier des charges fonctionnel • Lire et comprendre les différents modèles de description: Fonctionnels et Structurels

Supports utilisés :

- Barrière
- Cordeuse
- DAE
- Dialyse
- Diravi
- Maxpid
- Plate forme
- Pompe
- Portail
- Tribar

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI2 : modéliser les systèmes linéaires continus invariants (slci)

Volume horaire : 3h de cours /3h de TD / 2x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Schéma de structure• Chaînes fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none">• Présentation de l'automatique et des systèmes asservis• Modélisation des systèmes linéaires continus et invariants:<ul style="list-style-type: none">• Equations différentielles• Transformée de Laplace• Fonctions de transfert• Cas du 1er et du 2nd ordre, dérivateur et intégrateur• Point de fonctionnement et linéarisation• Schémas-blocs et manipulations	<ul style="list-style-type: none">• Analyser ou établir le schéma fonctionnel d'un SLCI asservi• Analyser ou établir son schéma-bloc• Caractériser les grandeurs d'entrée et de sortie des différents blocs• Déterminer sa fonction de transfert globale

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI2 : modéliser les systèmes linéaires continus invariants (slci)

Volume horaire : 3h de cours /3h de TD / 2x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Schéma de structure• Chaînes fonctionnelles <p>Supports utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none">• Pilote automatiqueLogiciels	<ul style="list-style-type: none">• Présentation de l'automatique et des systèmes asservis• Modélisation des systèmes continus et invariants:<ul style="list-style-type: none">• Équations différentielles• Transformée de Laplace• Fonctions de transfert• Cas du 1er et du 2nd ordre, dérivateur et intégrateur• Point de fonctionnement et linéarisation• Schémas-blocs et manipulations	<ul style="list-style-type: none">• Analyser ou établir le schéma fonctionnel d'un SLCI asservi• Analyser ou établir son schéma-bloc• Caractériser les grandeurs d'entrée et de sortie des différents blocs• Déterminer sa fonction de transfert globale

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI3 : prévoir et vérifier les performances des slci

Volume horaire : 4h de cours /4h de TD / 5x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Schémas-blocs• Transformée de Laplace• Fonction de transfert	<ul style="list-style-type: none">• Signaux canoniques d'entrée• Réponse temporelle pour un 1er et un 2nd ordre. Cas particulier: réponse à un échelon unitaire• Performances d'un SLCI: temps de réponse d'un 1er ou 2nd ordre soumis à un échelon unitaire• Réponse fréquentielle: diagramme de Bode• Modélisation et identification de chaînes fonctionnelles et de systèmes (1er et 2nd ordre)	<ul style="list-style-type: none">• Prévoir les réponses temporelles et fréquentielles d'un système modélisé par un SLCI du 1er ou un 2nd ordre• Prévoir ses performances en rapidité• Analyser et exploiter des réponses expérimentales d'un système réel afin de le modéliser par un SLCI du 1er ou du 2nd ordre

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI3 : prévoir et vérifier les performances des slci

Volume horaire : 4h de cours /4h de TD / 5x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none"> • Schémas-blocs • Transformée de Laplace • F 	<ul style="list-style-type: none"> • Signaux canoniques d'entrée • Réponse temporelle pour un 1er et un 2nd ordre. Cas 	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir les réponses temporelles et fréquentielles d'un système modélisé par un SLCI du 1er ou un 2nd ordre • Prévoir ses performances en rapidité • Analyser et exploiter des réponses expérimentales d'un système réel afin de le modéliser par un SLCI du 1er ou du 2nd ordre

Supports utilisés :

- Chariot
- Cordeuse
- DAE
- Dialyse
- Diravi
- Maxpid
- Plate forme
- Robot
- Toit ouvrant
- Tribar

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI4 : modéliser, prévoir et vérifier les performances cinématiques des systèmes

Volume horaire : 6h de cours / 6h de TD / 4x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Aucun	<ul style="list-style-type: none">• Solide indéformable, référentiel, paramétrage cinématique• Dérivée temporelle d'un vecteur par rapport à un référentiel (ou 2 distincts)• Champ des vitesses et accélérations d'un solide• Torseur cinématique• Equiprojectivité du champ des vecteurs vitesse• Composition de mouvements: mvts particuliers : translation et rotation.• Mouvements plans: CIR, théorème des 3 plans glissants	<ul style="list-style-type: none">• Déterminer le torseur cinématique d'un solide par rapport à un autre solide• Déterminer la trajectoire d'un point d'un solide par rapport à un autre solide• Déterminer le vecteur accélération d'un point d'un solide par rapport à un autre solide

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI4 : modéliser, prévoir et vérifier les performances cinématiques des systèmes

Volume horaire : 6h de cours / 6h de TD / 4x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none"> Aucun 	<ul style="list-style-type: none"> Solide indéformable, référentiel, paramétrage cinématique Dérivée temporelle d'un vecteur en référentiel (ou 2 vitesses et d'un solide cinématique Intensité du champ des forces Classification des mouvements: translation et rotation Mouvements plans: CIR, théorème des 3 plans glissants 	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer le torseur cinématique d'un solide par rapport à un autre solide Déterminer la trajectoire d'un point d'un solide par rapport à un autre solide Déterminer le vecteur accélération d'un point d'un solide par rapport à un autre solide

Supports utilisés :

- Barrière
- DAE
- Maxpid
- Moto
- Plate forme
- Pompe
- Portail
- Toit ouvrant
- Tribar

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI5 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes de solides

Volume horaire : 6h de cours /6h de TD / 5x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Torseur cinématique et éléments de réduction	<ul style="list-style-type: none">• Notion de contact entre solides: géométrie, ddl, contact ponctuel, condition de maintien du contact roulement, pivotement, glissement• Liaison entre deux solides: hypothèses, liaisons normalisées• Structure d'un mécanisme: classe d'équivalence cinématique, graphe des liaisons• Association de liaisons série ou parallèles• Fermeture de chaîne cinématique• Cas particulier: modélisation plane	<ul style="list-style-type: none">• Modéliser une liaison en définissant précisément ses caractéristiques géométriques• Réaliser le graphe de structure• Réaliser le schéma cinématique• Associer un paramétrage donné au schéma cinématique• Etablir la loi entre/sortie d'un mécanisme à partir de la fermeture de chaîne cinématique

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI5 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes de solides

Volume horaire : 6h de cours /6h de TD / 5x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none"> • Torseur cinématique et éléments de réduction 	<ul style="list-style-type: none"> • Notion de contact entre solides: géométrie, ddl, contact ponctuel, condition de maintien du contact 	<ul style="list-style-type: none"> • Modéliser une liaison en définissant précisément ses caractéristiques géométriques • Réaliser le graphe de structure • Réaliser le schéma cinématique • Associer un paramétrage donné au schéma cinématique • Etablir la loi entre/sortie d'un mécanisme à partir de la fermeture de chaîne cinématique

- Supports utilisés :
- Barrière
 - Chariot
 - Dialyse
 - Diravi
 - Galet freineur
 - Maxpid
 - Pilote automatique
 - Plate forme
 - Pompe
 - Portail
 - Système Pas

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI6 : modéliser les actions mécaniques

Volume horaire : 2h de cours / 2h de TD / 2x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Aucun	<ul style="list-style-type: none">• Isolements• Modélisation des actions mécaniques: à distance, de contact• Modèle de Coulomb pour le contact ponctuel non parfait• Torseur des actions mécaniques• Torseur des actions mécaniques transmissibles pour les liaisons parfaites usuelles (Cas 3D et 2D)	<ul style="list-style-type: none">• Proposer une modélisation d'une action mécanique réelle et écrire le torseur des actions mécaniques au travers d'hypothèses simplificatrices• Proposer une modélisation d'une liaison réelle entre deux solides et écrire le torseur des actions mécaniques transmissibles au travers d'hypothèses simplificatrices

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI6 : modéliser les actions mécaniques

Volume horaire : 2h de cours / 2h de TD / 2x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Aucun	<ul style="list-style-type: none">• Isolements• Modélisation des actions mécaniques: à distance, de contact (Coulomb pour le frottement et non parfait), et actions mécaniques• Torseur des actions mécaniques transmissibles pour les liaisons parfaites usuelles (Cas 3D et 2D)	<ul style="list-style-type: none">• Proposer une modélisation d'une action mécanique réelle et écrire le torseur des actions mécaniques au travers d'hypothèses simplificatrices• Proposer une modélisation d'une liaison réelle entre deux solides et écrire le torseur des actions mécaniques transmissibles au travers d'hypothèses simplificatrices

Supports utilisés :

- DAE
- Maxpid
- Robot

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI7 : prévoir et vérifier les performances statiques des systèmes

Volume horaire : 4h de cours / 4h de TD / 4x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Modélisation des actions mécaniques• Torseur des actions mécaniques	<ul style="list-style-type: none">• PFS et théorèmes généraux appliqués à un solide:• Analytique (2D / 3D)• Graphique (2D)• Equilibre d'un ensemble de solides• Théorème des actions réciproques• Choix des équations• Applications: mécanismes parfaits et non-parfaits, arc-boutement	<ul style="list-style-type: none">• Choisir une méthode de résolution adaptée et déterminer les inconnues de liaison• Choisir une méthode de résolution adaptée et déterminer la valeur des paramètres du mécanisme afin qu'il soit à l'équilibre• Exploiter et analyser les résultats d'un logiciel de simulation numérique afin d'analyser la modélisation proposée

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI7 : prévoir et vérifier les performances statiques des systèmes

Volume horaire : 4h de cours / 4h de TD / 4x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des actions mécaniques • Torseur des actions 	<ul style="list-style-type: none"> • PFS et théorèmes généraux appliqués à un solide: • Analytique (2D / 3D) 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir une méthode de résolution adaptée et déterminer les inconnues de liaison • Choisir une méthode de résolution adaptée et déterminer la valeur des paramètres du mécanisme afin qu'il soit à l'équilibre • Exploiter et analyser les résultats d'un logiciel de simulation numérique afin d'analyser la modélisation proposée

Supports utilisés :

- Barrière
- Cordeuse
- DAE
- Diravi
- Maxpid
- Moto
- Plate forme
- Portail
- Robot
- Toit ouvrant

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI8 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes combinatoires

Volume horaire : 3h de cours /3h de TD / 1x2h de TP

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Aucun	<ul style="list-style-type: none">• Codage de l'information• Algèbre de Boole, Théorèmes de De Morgan• Opérateurs logiques de base• Fonctions logiques de 2 variables• Spécification et simplification d'une fonction logique: table de vérité, tableau de Karnaugh• Logigrammes• Réalisations câblées: pneumatique, hydraulique, électronique, électromécanique	<ul style="list-style-type: none">• Exprimer le fonctionnement d'un système logique au travers d'équations logiques• Optimiser la représentation logique d'une fonction logique en vue de sa réalisation• Analyser et décrire le comportement d'un système logique• Exprimer ce comportement grâce à des outils graphiques adaptés• Réaliser, tester et valider le fonctionnement de fonctions logiques vis à vis du CdCF

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI8 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes combinatoires

Volume horaire : 3h de cours /3h de TD / 1x2h de TP

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">Aucun	<ul style="list-style-type: none">Codage de l'informationAlgèbre de Boole, Théorèmes de De Morgan <p>Supports utilisés :<ul style="list-style-type: none">logiciels</p> <ul style="list-style-type: none">Logiques de baseLogiques de 2 variablesSpécification et simplification d'une fonction logique: table de vérité, tableau de KarnaughLogigrammesRéalisations câblées: pneumatique, hydraulique, électronique, électromécanique	<ul style="list-style-type: none">Exprimer le fonctionnement d'un système logique au travers d'équations logiquesOptimiser la représentation logique d'une fonction logique en vue de sa réalisationAnalyser et décrire le comportement d'un système logiqueExprimer ce comportement grâce à des outils graphiques adaptésRéaliser, tester et valider le fonctionnement de fonctions logiques vis à vis du CdCF

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI9 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes séquentiels

Volume horaire : 4h de cours / 4h de TD / 5x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Logique combinatoire	<ul style="list-style-type: none">• Notion d'état• Fonction mémoire• Chronogramme, Fronts• Modèle GRAFCET: éléments et structures de base, règles d'évolution• Automates	<ul style="list-style-type: none">• Décrire le fonctionnement d'un système séquentiel à l'aide d'outils graphiques adaptés• Analyser et interpréter un GRAFCET à partir des 5 règles d'évolution• Représenter tout ou partie d'une évolution temporelle de ce GRAFCET suite à un événement à l'entrée du système

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI9 : modéliser, prévoir et vérifier les performances des systèmes séquentiels

Volume horaire : 4h de cours / 4h de TD / 5x2h de TP + synthèse

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Logique combinatoire	<ul style="list-style-type: none">• Notion d'état• Fonction mémoire• Chronogramme, Fronts <p>FCET: éléments et base, règles</p>	<ul style="list-style-type: none">• Décrire le fonctionnement d'un système séquentiel à l'aide d'outils graphiques adaptés• Analyser et interpréter un GRAFCET à partir des 5 règles d'évolution• Représenter tout ou partie d'une évolution temporelle de ce GRAFCET suite à un événement à l'entrée du système

Supports utilisés :

- Ascenseur
- Conditionneur de balles
- Festo
- Automgen

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI10 : étudier les chaînes fonctionnelles

Volume horaire : 1 synthèse de l'année

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Aucun	<ul style="list-style-type: none">• Chaîne d'action:• Transmetteurs de puissance et effecteurs: à engrenages, dispositif vis/écrou, mécanismes 2D à barres• Actionneurs et pré-actionneurs: moteurs électriques, vérins, relais, variateurs, distributeurs...• Chaîne d'information: capteurs, commandes programmables (API, ordinateurs avec cartes E/S)• Interfaces de puissance et de commande	<ul style="list-style-type: none">• Identifier et mesurer les performances des différents constituants des chaînes fonctionnelles• Identifier un transmetteur et caractériser ses entrées/sorties• Identifier un actionneur ou un pré-actionneur et caractériser ses entrées/sorties• Identifier un capteur et caractériser ses entrées/sorties• Identifier une commande programmable ou une interface et caractériser ses entrées/sorties

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

CI10 : étudier les chaînes fonctionnelles

Volume horaire : 1 synthèse de l'année

Prérequis	Connaissances	Capacités
<ul style="list-style-type: none">• Aucun	<ul style="list-style-type: none">• Chaîne d'action:• Transmetteurs de puissance et effecteurs: à engrenages, pignon-crou, mécanismes• et pré-actionneurs: leviers, vérins, distributeurs...• Chaîne d'information: capteurs, commandes programmables (API, ordinateurs avec cartes E/S)• Interfaces de puissance et de commande	<ul style="list-style-type: none">• Identifier et mesurer les performances des différents constituants des chaînes fonctionnelles• Identifier un transmetteur et caractériser ses entrées/sorties• Identifier un actionneur ou un pré-actionneur et caractériser ses entrées/sorties• Identifier un capteur et caractériser ses entrées/sorties• Identifier une commande programmable ou une interface et caractériser ses entrées/sorties

Supports utilisés :
• Tous les supports

L'acquisition des compétences se fait tout au long de l'année.

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Exemple de TP

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

CI4 : modéliser,
prévoir et vérifier les
performances
cinématiques des
systèmes



Robot Tribar

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Exemple de TP

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Prévision et vérification des performances cinématiques des systèmes

Le positionneur de sondes Tribar



Problème technique :
Le positionneur de sondes Tribar est un robot qui se déplace sur une grille, afin de positionner au bon endroit une sonde permettant de repérer l'élasticité radioactive de tubes. Pour prévoir les performances du tribar, le constructeur doit modéliser son comportement afin de pouvoir faire de la simulation. Dans ce TP, on se propose d'adopter la démarche ingénieur pour proposer un modèle et le confronter aux performances réelles.

Le positionneur de sondes Tribar - sujet 1 - 1

Prévision et vérification des performances cinématiques des systèmes

Le positionneur de sondes Tribar



Dossier technique

Le positionneur de sondes Tribar - dossier technique - 1

Prévision et vérification des performances cinématiques des systèmes

Le positionneur de sondes Tribar



Dossier ressources

Le positionneur de sondes Tribar - dossier ressources - 1

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des ingénieurs

1ère partie : appréhension globale du système

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE



Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

1. DOMAINE D'UTILISATION

Une centrale nucléaire a pour fonction de produire de l'énergie électrique à partir d'un combustible nucléaire (figure 1).

Figure 1 : centrale nucléaire.

Le principe est le suivant (figure 2) : la cuve contient le combustible nucléaire, qui chauffe un liquide caloporteur. Ce liquide passe dans un générateur de vapeur, et chauffe un autre liquide caloporteur, qui devient vapeur. La vapeur fait tourner une turbine, qui entraîne un générateur d'électricité. La vapeur va ensuite dans un condenseur pour se faire refroidir. Le cycle est répété.

Figure 2 : le cycle de fabrication d'électricité dans une centrale nucléaire.

Le positionneur de sondes Tribar - dossier technique - 3

2. ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTÈME

Le système étudié pour cette analyse fonctionnelle est le robot dans son ensemble.

Phase de vie : positionnement de la sonde.

Fonctions	Critères	Niveaux
FS1 : déplacer la sonde sur la plaque tubulaire	Vitesse d'élongation d'un bras	> 1 mm/s
	Temps de déplacement entre 2 positions	< 10 s
	Précision de positionnement	1 mm
	Stabilité	Marge de gain 10 dB Marge de phase 45°
FS2 : recevoir les instructions de l'utilisateur	Pupitre de commande	
FS3 : s'adapter à l'ambiance radioactive	Supporter les ondes radioactives	0
FS4 : s'adapter à l'énergie disponible	Tension	220 V
	Intensité	2 A max
FS5 : respecter les normes et les règlements en vigueur	Respect absolu des normes de sécurité	0
	Respect absolu de la législation nucléaire	0
FS6 : s'adapter à l'environnement	Résister aux obstacles	0

Le positionneur de sondes Tribar - dossier technique - 5

Compétences testées :

- analyser une réalisation industrielle
- décrire le fonctionnement avec les outils adaptés
- conduire l'analyse structurelle des blocs fonctionnels principaux
- vérifier les performances globales et le comportement de certains composants

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

2ème partie : vérification expérimentale d'une performance

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



1. FAIRE FONCTIONNER LE TRIBAR

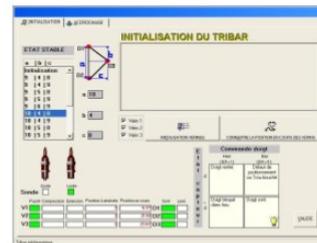
Le principe de déplacement d'un pas du robot Tribar, une fois sa mise en place sur la table d'évolution, est le suivant :

- Levée du doigt 1
- Commande de déplacement des deux bras relié par le doigt 1 à une position d'alignement du doigt 1 et d'un trou
- Descente du doigt 1
- Levée du doigt 2
- Commande de déplacement des deux bras relié par le doigt 2 à une position d'alignement du doigt 2 et d'un trou
- Descente du doigt 2
- Levée du doigt 3
- Commande de déplacement des deux bras relié par le doigt 3 à une position d'alignement du doigt 3 et d'un trou
- Descente du doigt 3

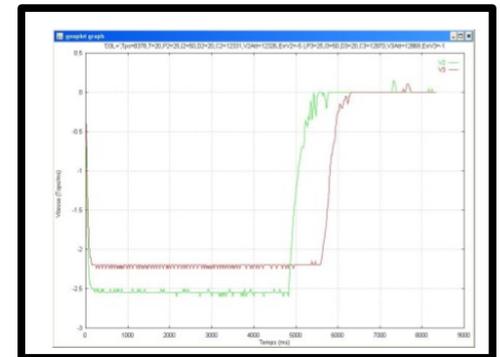
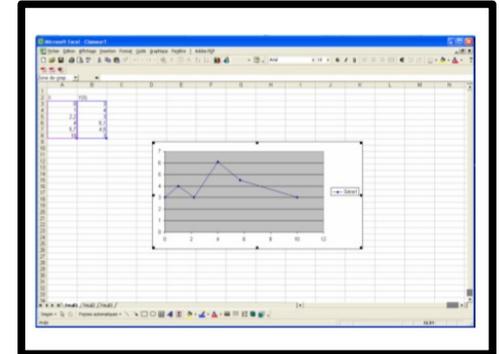
Ce type de déplacement est dit stable, car le robot Tribar, après le déplacement d'un pas, se retrouve dans la même configuration de triangulation qu'initialement. La structure triangle permet ce déplacement stable.

Pour faire fonctionner le robot Tribar, suivre la procédure suivante :

- allumer l'ordinateur ;
- mettre sous tension le rack Tribar/Monobar (bouton situé à l'arrière) en vérifiant que l'arrêt d'urgence est déverrouillé ;
- lancer le logiciel Tribar en double cliquant sur l'icône « TRIBAR » et répondre oui à la question « voulez-vous effectuer l'initialisation du TRIBAR ? ».



Le positionneur de sondes Tribar - dossier ressources - 3



Compétences testées :

- Identifier l'objectif
- Elaborer un protocole expérimental
- Mettre en oeuvre le protocole expérimental
- Afficher le résultats de l'expérimentation
- Comparer les résultats entre les performances attendues et mesurées

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des ingénieurs

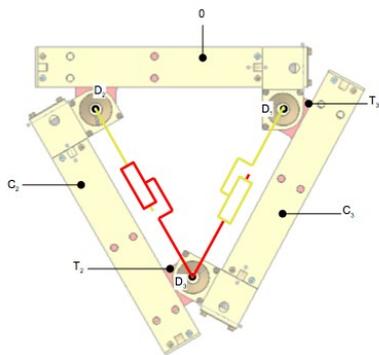
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

3ème partie : prédiction de performance par simulation



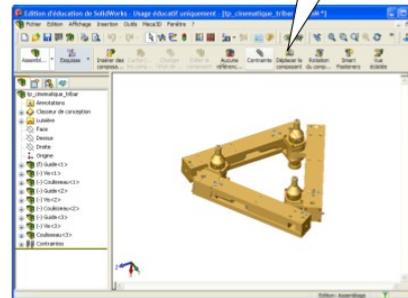
4. UTILISER SOLIDWORKS ET MECA3D POUR SIMULER LE TRIBAR

Le logiciel solidworks permet de faire de la simulation sur des maquettes numérique virtuelle. Il permet de dessiner des pièces, réaliser, visualiser et représenter des assemblages de pièces.

Le logiciel Meca3D permet de faire l'analyse cinématique, statique et dynamique des mécanismes de solides. Un mécanisme est construit en réalisant un assemblage de solides. Chacun des solides est mis en position par rapport aux autres par des contraintes géométriques ou dimensionnelles.

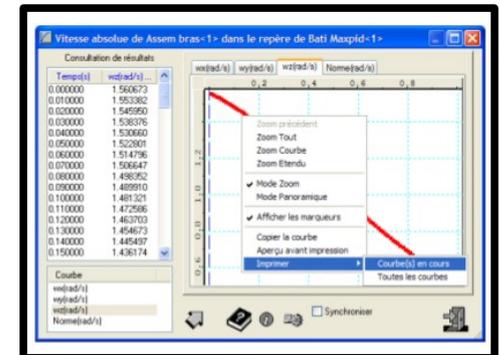
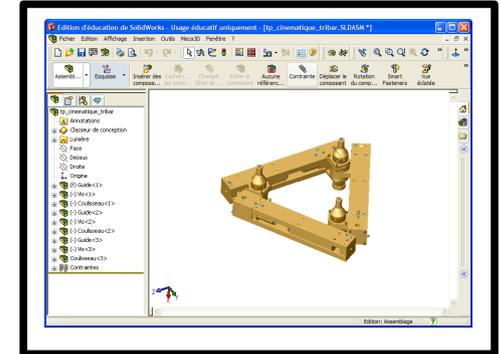
Pour ouvrir le fichier avec solidworks

- Lancer le logiciel Solidworks ou ouvrir le fichier « TP_cinematique_tribar.sldasm » dans le répertoire « TP_MPSI_PCSI / TP_cinematique_tribar / TP_cinematique_tribar_solidworks » du bureau ;
- ou bien :
- double cliquer sur le fichier « TP_cinematique_tribar.sldasm » dans le répertoire « TP_MPSI_PCSI / TP_cinematique_plate_tribar / TP_cinematique_tribar_solidworks » du bureau ».



- Avec l'icône « Déplacer le composant », regarder comment bouge le mécanisme de la barrière simulé.

Le positionneur de sondes Tribar - dossier ressources - 14



Compétences testées :

- Identifier l'objectif
- Utiliser une modélisation
- Mettre en oeuvre le solveur
- Afficher le résultat de la modélisation
- Prévoir la performance du système
- Comparer les résultats entre les performances attendues et simulées

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

4ème partie : synthèse

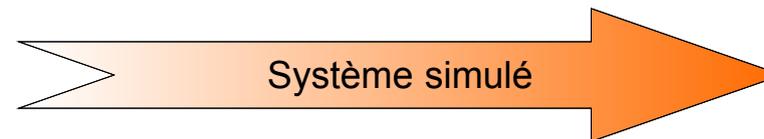
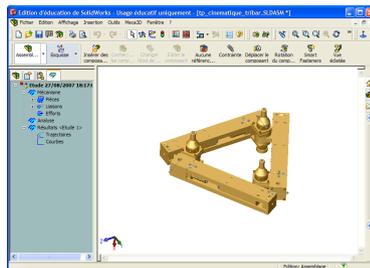
Fonctions	Critères	Niveaux
FS1 : déplacer la sonde sur la plaque tubulaire	Vitesse d'élongation d'un bras	> 1 mm/s
	Temps de déplacement entre 2 positions	< 10 s
	Précision de positionnement	1 mm
	Stabilité	Marge de gain 10 dB Marge de phase 45°
FS2 : recevoir les instructions de l'utilisateur	Pupitre de commande	
FS3 : s'adapter à l'ambiance radioactive	Supporter les ondes radioactives	0
FS4 : s'adapter à l'énergie disponible	Tension	220 V
	Intensité	2 A max
FS5 : respecter les normes et les règlements en vigueur	Respect absolu des normes de sécurité	0
	Respect absolu de la législation nucléaire	0
FS6 : s'adapter à l'environnement	Résister aux obstacles	0



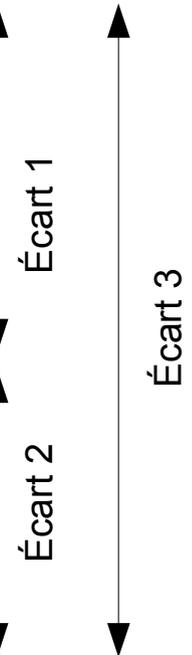
Service attendu



Service réalisé



Service simulé



- Compétences testées :**
- Conclure par rapport aux objectifs
 - Mesurer les écarts entre service attendu, réalisé et simulé
 - Valider des performances globales et le comportement de certains composants
 - Revenir sur la modélisation si nécessaire

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

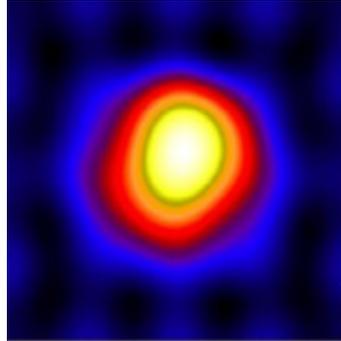
A la fin d'une série de TP, la synthèse permet :

- de (re)positionner les travaux dans la démarche ingénieur
- de ré-expliquer les points difficiles
- d'ancrer les connaissances et capacités nouvelles
- d'illustrer la réalité des systèmes industriels

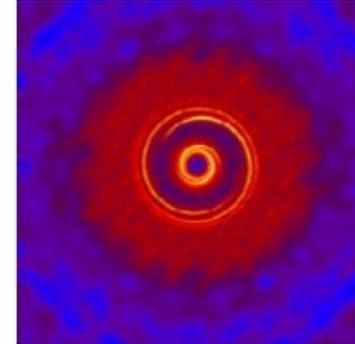
Les moyens offerts par les TICE permettent de rendre ces synthèses efficaces, pertinentes et attrayantes.

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009



Sans optique adaptative



Avec optique adaptative



Telescope Hubble
(2 m de diamètre)

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

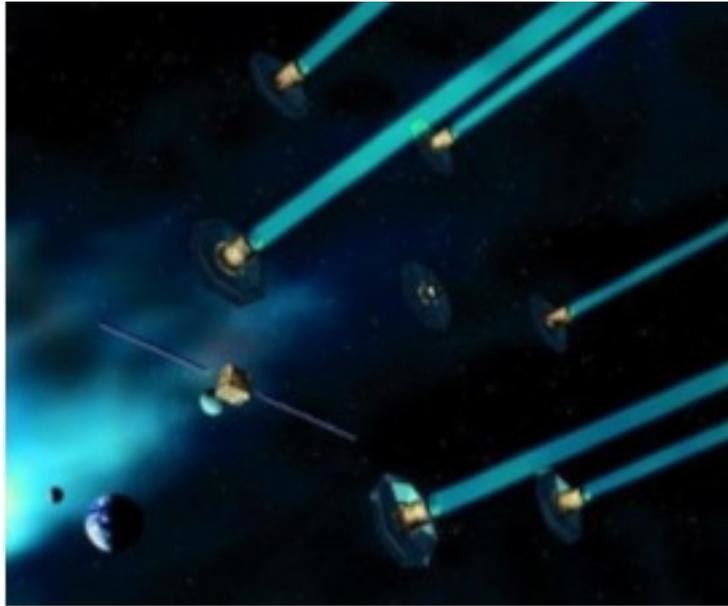
Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

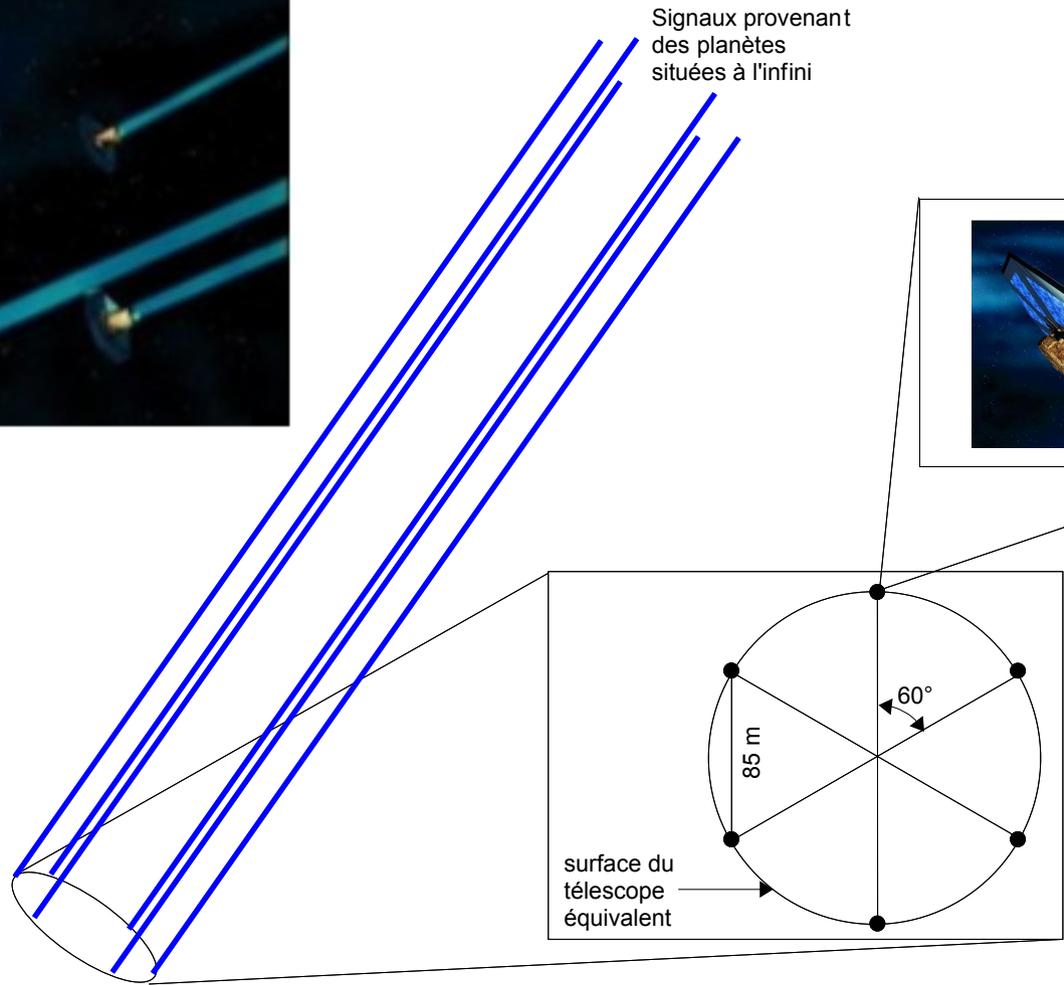
L'UPSTI

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009



Signaux provenant
des planètes
situées à l'infini



Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

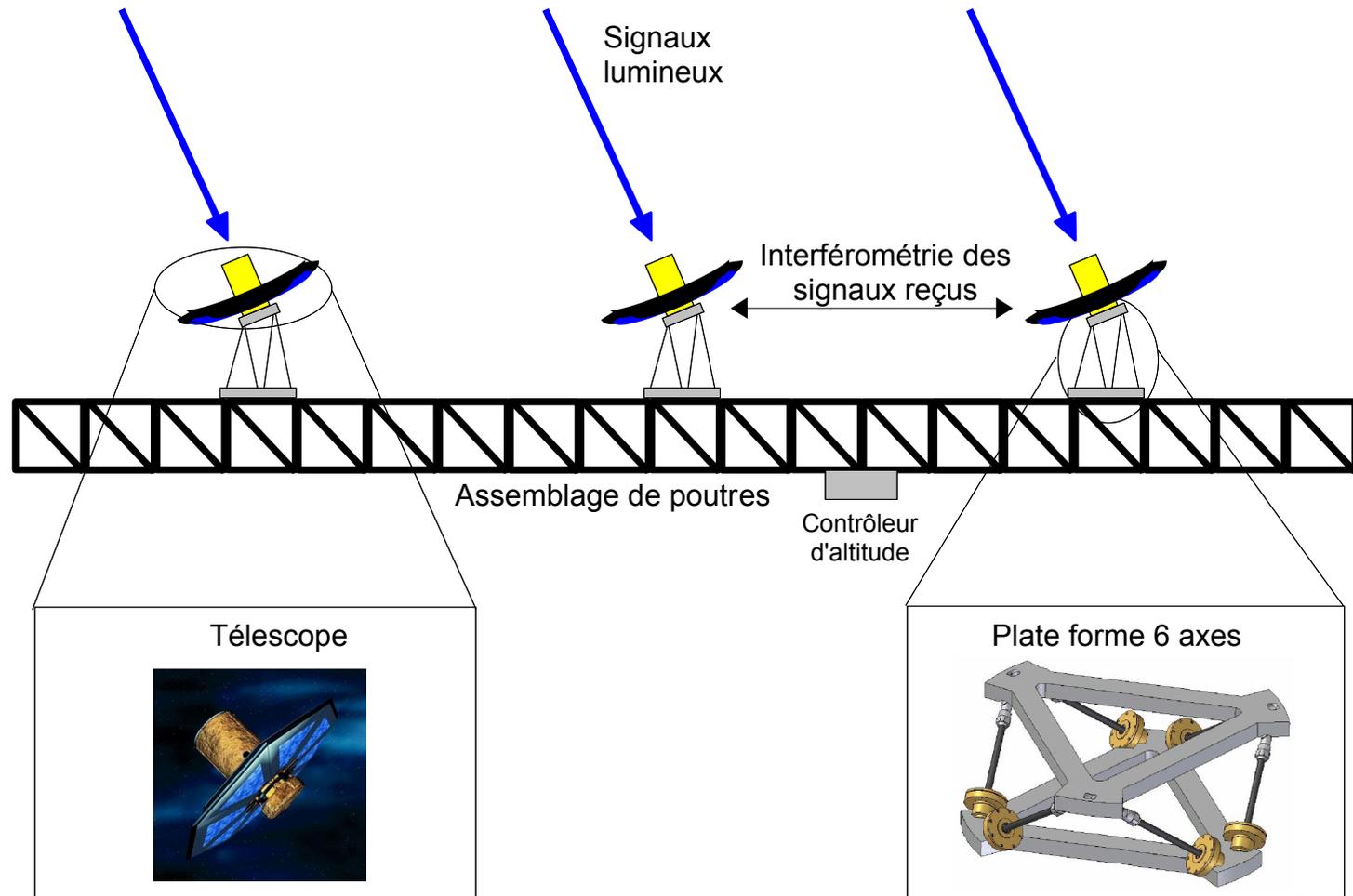
Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009



Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

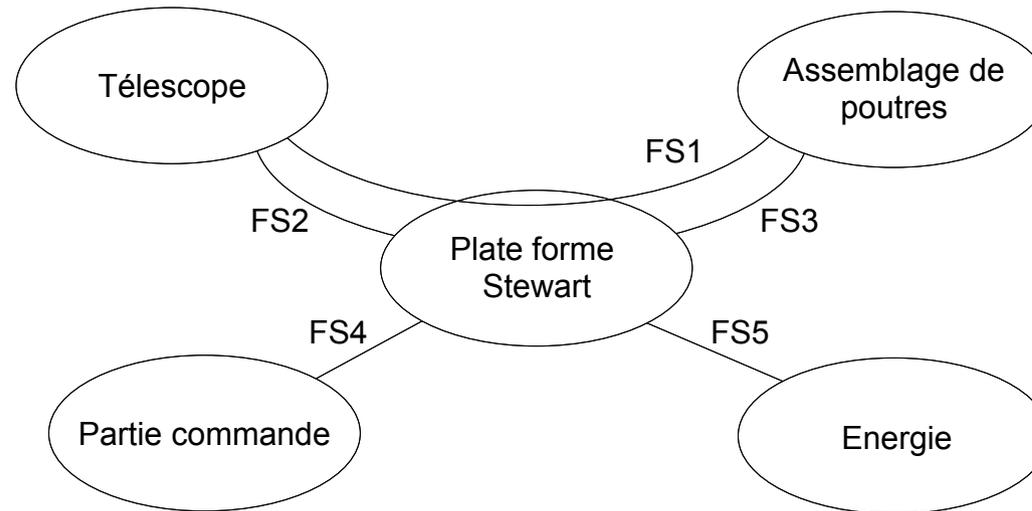
Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009



Fonctions	Critères	Niveaux
FS1 : permettre à l'assemblage de poutres de positionner le télescope	Précision de l'angle d'orientation	Parfaite aux basses fréquences
	Résonance	Pas de résonance
		Pulsation de cassure $\omega_c = 2\pi \times 5 \text{ Hz}$
	Filtrage des vibrations hautes fréquences	Décroissance de 40 dB/décade
FS2 : s'adapter au télescope	...	...
FS4 : recevoir les ordres de positionnement de la partie commande	...	...
FS5 : s'adapter à l'énergie	...	...

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

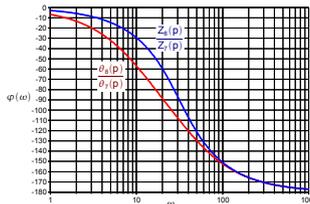
L'évaluation aux concours

L'UPSTI

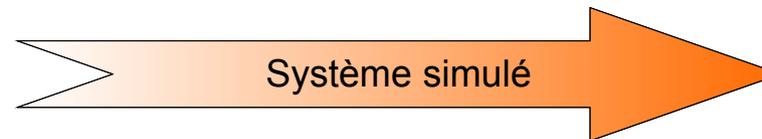
Fonctions	Critères	Niveaux
FS1 : permettre à l'assemblage de poutres de positionner le télescope	Précision de l'angle d'orientation	Parfaite aux basses fréquences
	Résonance	Pas de résonance Pulsation de cassure $\omega_c = 2\pi \times 5\text{Hz}$
	Filtrage des vibrations hautes fréquences	Décroissance de 40 dB/décade
FS2 : s'adapter au télescope	...	...
FS4 : recevoir les ordres de positionnement de la partie commande	...	...
FS5 : s'adapter à l'énergie	...	...



Service attendu

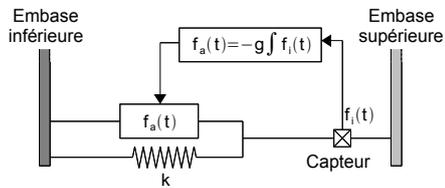


$$\begin{pmatrix} \vec{F} \\ \vec{M} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \vec{F} \cdot \vec{x}_8 \\ \vec{F} \cdot \vec{y}_8 \\ \vec{F} \cdot \vec{z}_8 \\ \vec{M} \cdot \vec{x}_8 \\ \vec{M} \cdot \vec{y}_8 \\ \vec{M} \cdot \vec{z}_8 \end{pmatrix}$$



Service simulé

Écart



A partir d'un cahier des charges fonctionnelles, le candidat sera amené à prédire les performances associées aux critères des fonctions étudiées.

Le sujet évalue les connaissances et les capacités

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009

Formation des ingénieurs

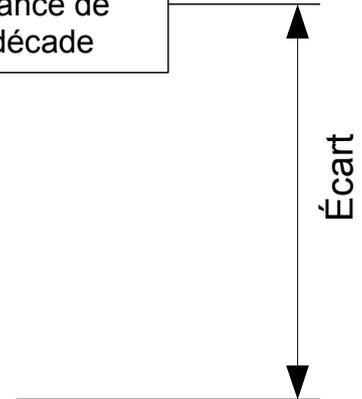
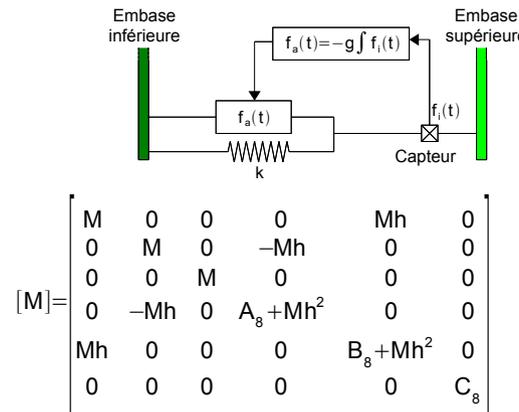
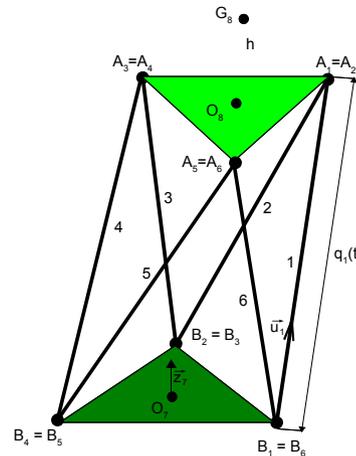
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Fonctions	Critères	Niveaux
FS1 : permettre à l'assemblage de poutres de positionner le télescope	Filtrage des vibrations hautes fréquences	Décroissance de 40 dB/décade



Connaissances

- Cinématique
- Dynamique
- Modélisation matricielle

Capacités

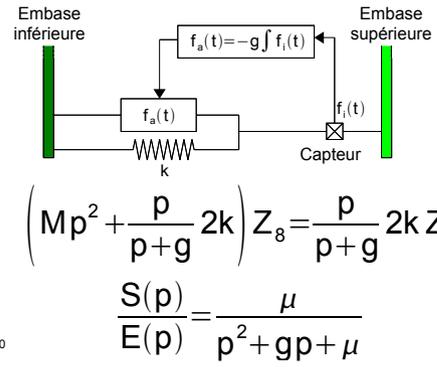
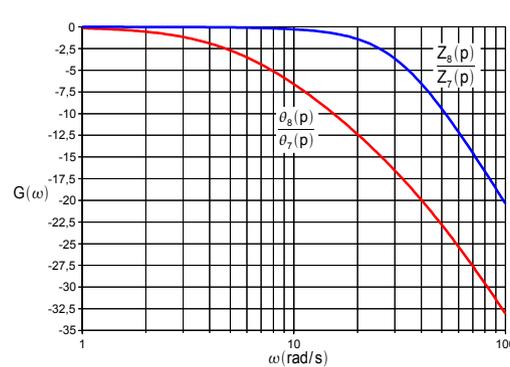
- Justifier un modèle
- Définir les paramètres importants
- Justifier les choix effectués

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009

Fonctions	Critères	Niveaux
FS1 : permettre à l'assemblage de poutres de positionner le télescope	Résonance	Pas de résonance
		Pulsation de cassure $\omega_c = 2\pi \times 5\text{Hz}$

Écart



Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

- Connaissances**
- Dynamique
 - Asservissement
 - Stabilité

- Capacités**
- Justifier un modèle
 - Définir les entrées et les sorties
 - Maîtriser les paramètres du calcul

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009

Formation des ingénieurs

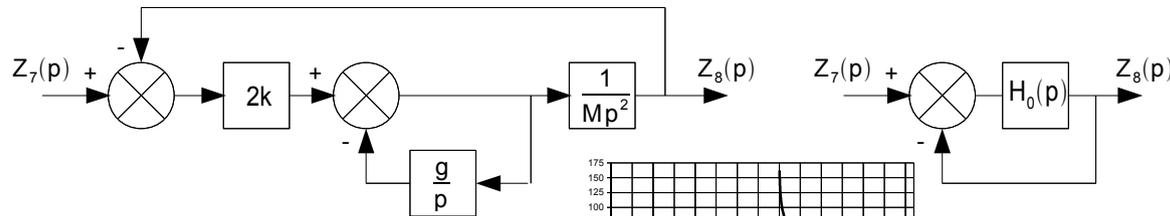
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

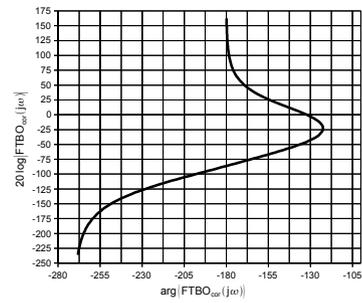
L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Fonctions	Critères	Niveaux
FS1 : permettre à l'assemblage de poutres de positionner le télescope	Précision	Ecart nul pour une consigne échelon
	Rapidité	Pulsation de coupure 5 Hz



$$C(p) = \frac{K}{p} \cdot \frac{1+Tp}{1+aTp} = \frac{K}{p} \cdot C_{ap}(p) \quad (a < 1)$$



Écart

Connaissances

- Asservissement
- Stabilité
- Correction

Capacités

- S'approprier une modélisation
- Comprendre l'objectif attendu
- Définir et afficher les résultats pertinents

L'évaluation aux concours

X-ENS 2009

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

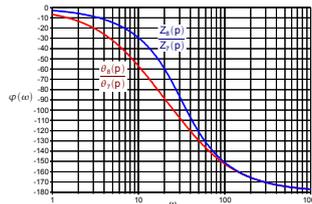
L'évaluation aux concours

L'UPSTI

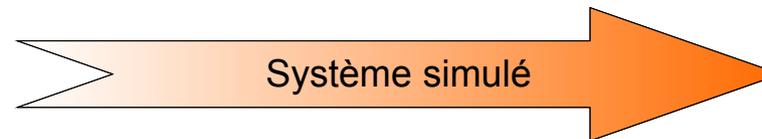
Fonctions	Critères	Niveaux
FS1 : permettre à l'assemblage de poutres de positionner le télescope	Précision de l'angle d'orientation	Parfaite aux basses fréquences
	Résonance	Pas de résonance Pulsation de cassure $\omega_c = 2\pi \times 5\text{Hz}$
	Filtrage des vibrations hautes fréquences	Décroissance de 40 dB/décade
FS2 : s'adapter au télescope	...	...
FS4 : recevoir les ordres de positionnement de la partie commande	...	...
FS5 : s'adapter à l'énergie	...	...



Service attendu

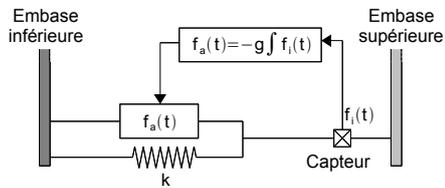


$$\begin{pmatrix} \vec{F} \\ \vec{M} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \vec{F} \cdot \vec{x}_8 \\ \vec{F} \cdot \vec{y}_8 \\ \vec{F} \cdot \vec{z}_8 \\ \vec{M} \cdot \vec{x}_8 \\ \vec{M} \cdot \vec{y}_8 \\ \vec{M} \cdot \vec{z}_8 \end{pmatrix}$$



Service simulé

Écart



A partir d'un cahier des charges fonctionnelles, le candidat sera amené à prédire les performances associées aux critères des fonctions étudiées.

Le sujet évalue les connaissances et les capacités

L'évaluation aux concours

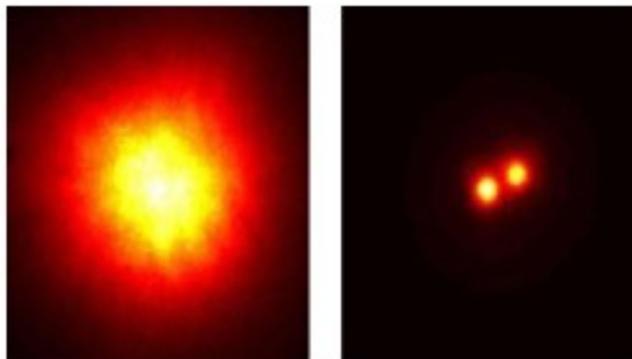
La diversité de l'évaluation



Satellite Hotbird 4



A380



Télescope à optique adaptative



Simulateur de vol

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

L'évaluation aux concours

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

La diversité de l'évaluation



Toyota Prius hybride



Ducati Monster 620



Robot de chirurgie endoscopique



L'évaluation aux concours

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

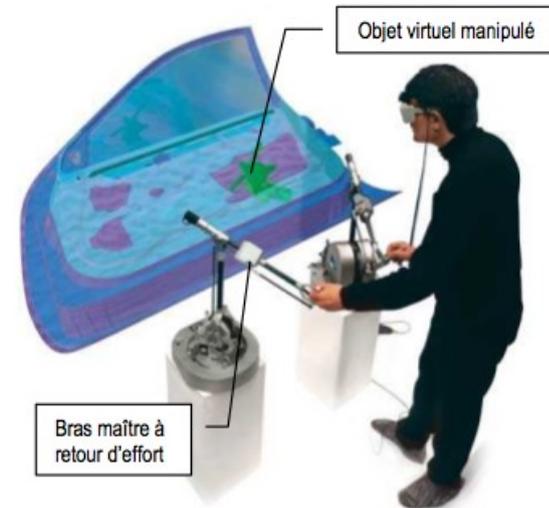
L'évaluation aux concours

L'UPSTI

La diversité de l'évaluation



Trains à grande vitesse



Systèmes de réalité virtuelle



Robot d'exploration spatiale

L'évaluation aux concours

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

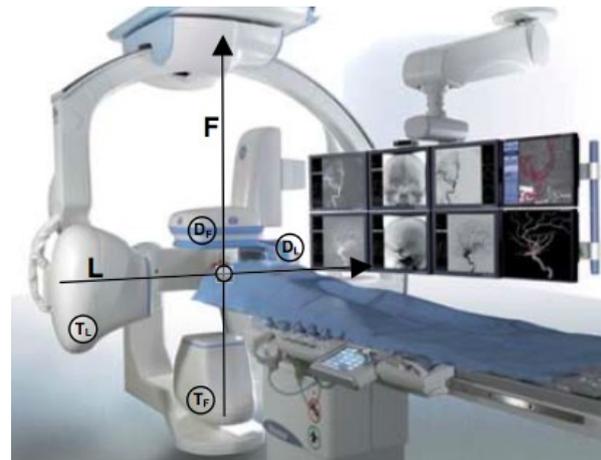
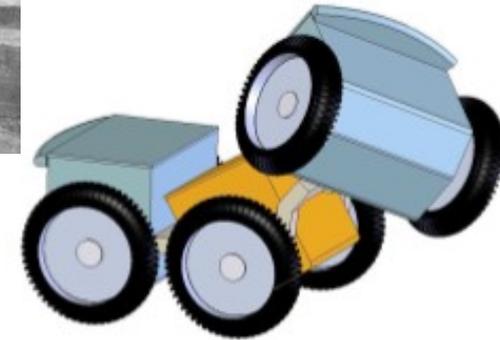
La diversité de l'évaluation



Système de traitement des semi conducteurs



Robot d'exploration tout terrain



Machine d'angiographie

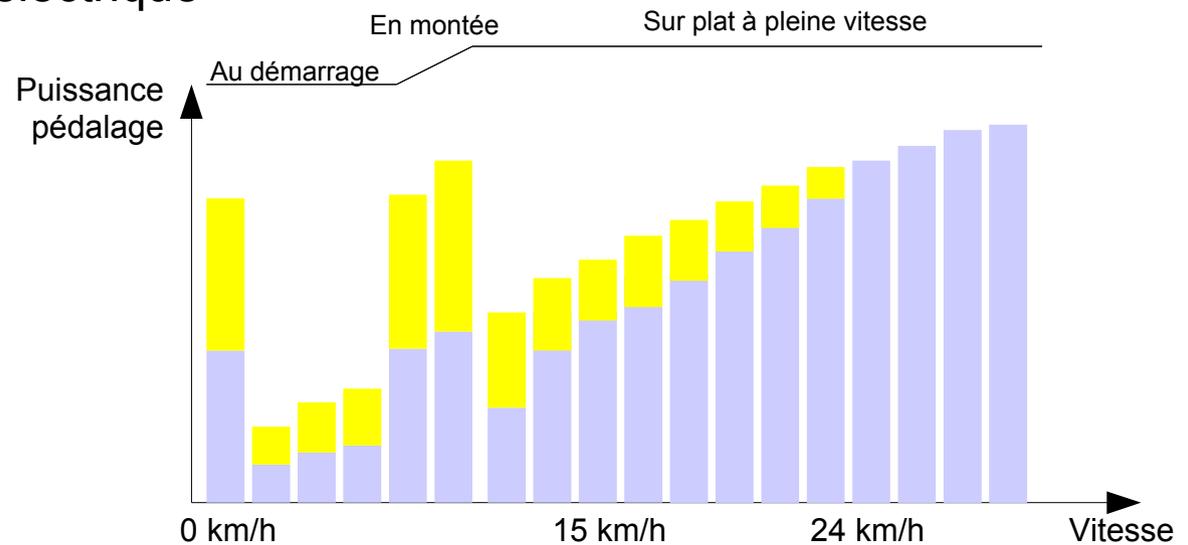
L'évaluation aux concours

Exemple d'épreuve d'oral : concours Centrale Supelec



Le vélo à assistance électrique

Assistance (yellow square) Energie humaine (blue square)



L'évaluation aux concours

Partie 1 : appropriation de solution, et description globale

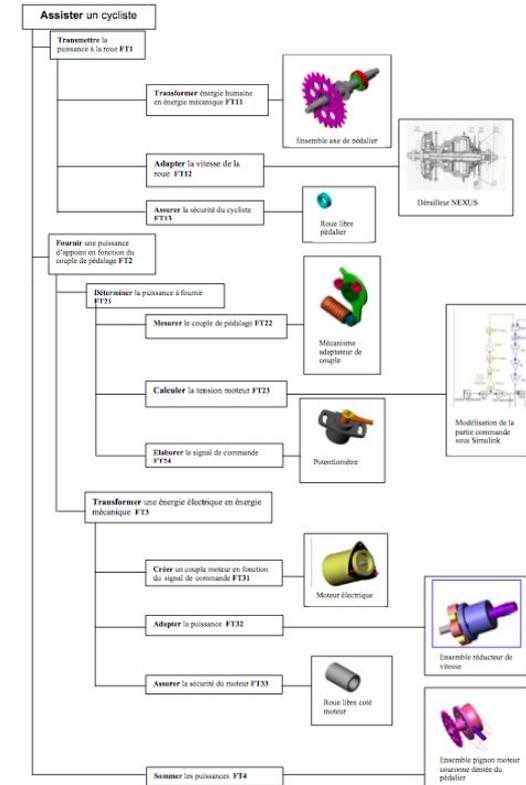
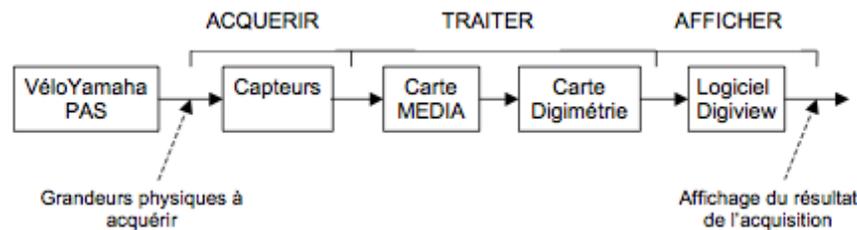
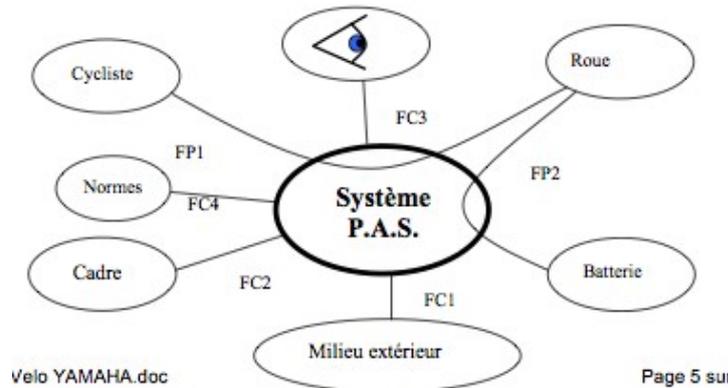
Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Compétences testées :

- analyser une réalisation industrielle
- conduire l'analyse fonctionnelle
- décrire le fonctionnement avec les outils adaptés
- conduire l'analyse structurelle des blocs fonctionnels principaux
- vérifier les performances globales et le comportement de certains composants
- développer un esprit critique vis à vis d'une solution retenue

L'évaluation aux concours

Formation des ingénieurs

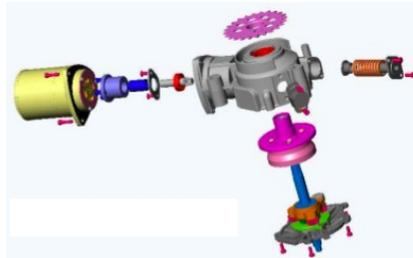
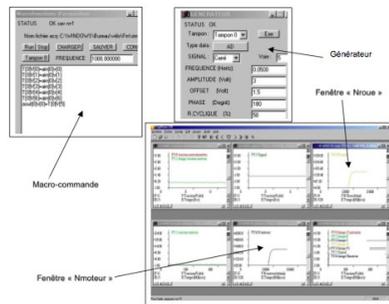
Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Respecter les normes de sécurité
Vitesse maxi du vélo avec assistance
24 km/h



Partie 2



Service attendu



Service réalisé



Service simulé

Écart 1

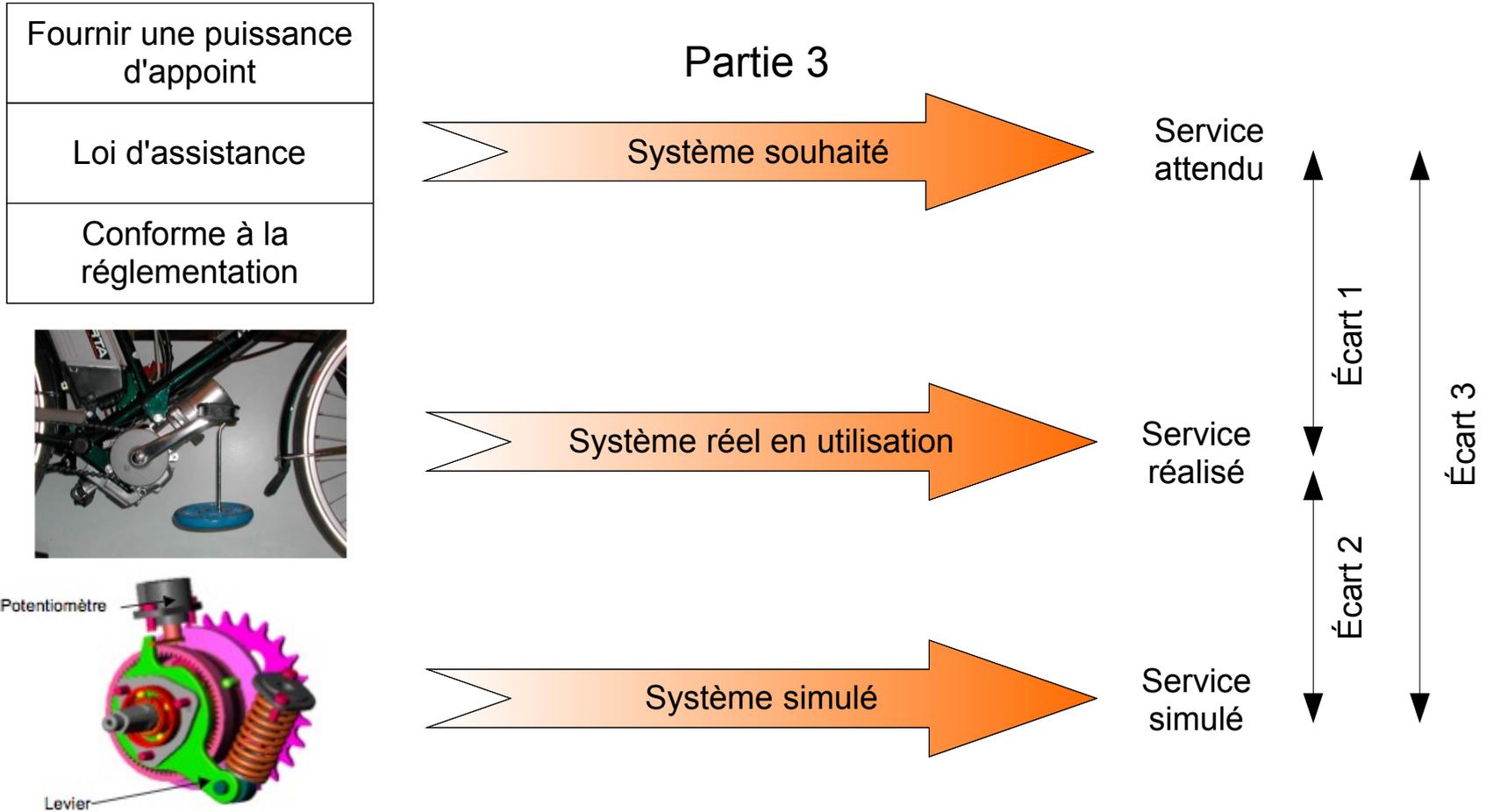
Écart 2

Écart 3

Compétences testées :

- Identifier l'objectif
- Elaborer un protocole expérimental
- Mettre en oeuvre le protocole expérimental
- Justifier une modélisation
- Mettre en oeuvre le solveur
- Afficher le résultat de la modélisation
- Afficher le résultats de l'expérimentation
- Comparer les résultats entre les performances attendues, réalisées et simulées

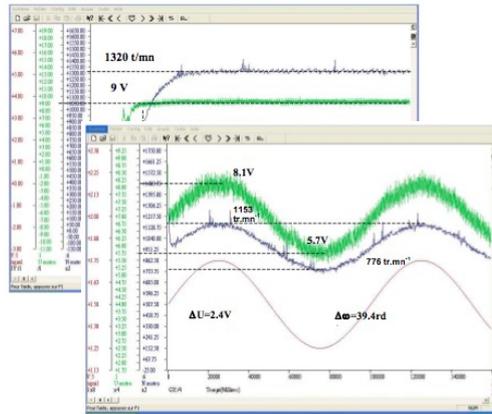
L'évaluation aux concours



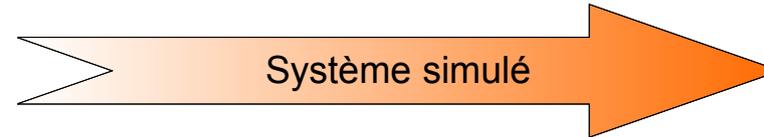
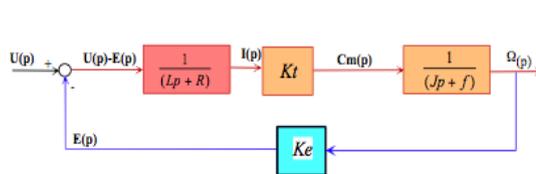
- Compétences testées :
- Identifier l'objectif
 - Elaborer un protocole expérimental
 - Mettre en oeuvre le protocole expérimental
 - Justifier une modélisation
 - Mettre en oeuvre le solveur
 - Afficher le résultat de la modélisation
 - Afficher le résultats de l'expérimentation
 - Comparer les résultats entre les performances attendues, réalisées et simulées

L'évaluation aux concours

Partie 4



Service réalisé



Service simulé

Écart 2

Compétences testées :

- Identifier l'objectif
- Elaborer un protocole expérimental
- Mettre en oeuvre le protocole expérimental
- Elaborer une modélisation
- Mettre en oeuvre le solveur
- Afficher le résultat de la modélisation
- Comparer le résultat avec les performances réelles

L'évaluation aux concours

Exemple d'épreuve d'oral



Service attendu

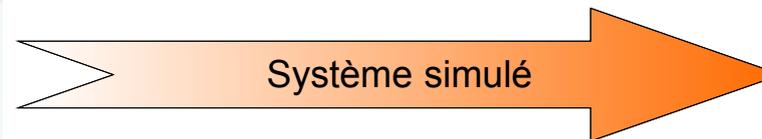
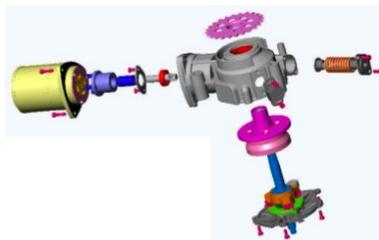
Écart 1



Service réalisé

Écart 2

Écart 3



Service simulé

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

L'UPSTI

Formation des
ingénieurs

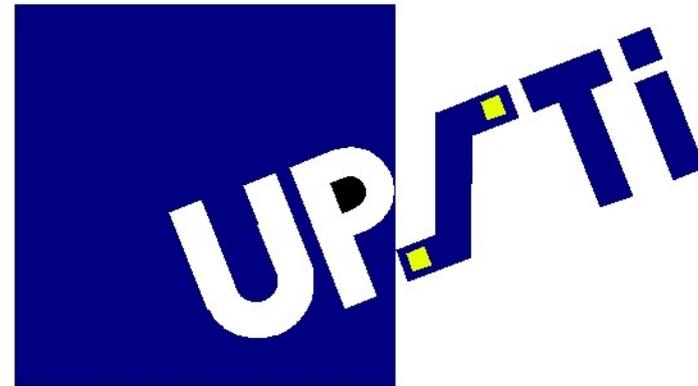
Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Union des
Professeurs de
Sciences et
Techniques
Industrielles



www.upsti.fr

L'UPSTI

L'Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles

Association créée en 1982.

Fédère et créé un réseau de plus de 700 professeurs.

Missions :

- défendre et de promouvoir l'enseignement des Sciences et Techniques Industrielles dans les Classes Préparatoires aux Grandes Écoles.
- centraliser et de fournir à ses membres tout renseignement intéressant l'enseignement des Sciences et Techniques Industrielles dans les Classes Préparatoires aux Grandes Écoles.
- étudier et d'améliorer les conditions de cet enseignement.
- veiller au bon déroulement des concours d'entrée aux Grandes Écoles, en particulier des épreuves de Sciences et Techniques Industrielles.

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

L'UPSTI

L'Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles

- entretient le dialogue avec les Grandes Ecoles
- entretient le dialogue avec tous les acteurs institutionnels
- participe à tous les débats concernant les CPGE
- intervient sur tous les sujets engageant l'avenir des CPGE
- membre de la Conférence des Grandes Ecoles
- membre fondateur de la Conférence des Classes Préparatoires (associations de professeurs : APHEC, APPLS, UPA, UPLS, UPS, UPSTI)

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

L'UPSTI

Les Journées de l'UPSTI

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

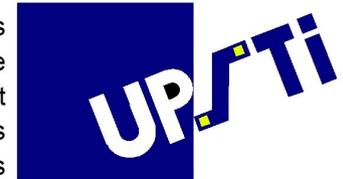
L'évaluation
aux concours

L'UPSTI



Colloque national annuel

Union des
Professeurs de
Sciences et
Techniques
Industrielles



L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI



Le site de l'UPSTI

- Découvrir les SII
- S'orienter en CPGE
- Le TIPE
- Veille technologique
- Les journées de l'UPSTI
- Cours et exercices
- L'ouverture sociale des CPGE
- Accès privé pour échanges pédagogique et administratifs

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles

Adhérer | Se connecter

L'ASSOCIATION DÉCOUVRIR LES S.I.I. S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA COURS ET EXERCICES LES JOURNÉES DE L'UPSTI VEILLE TECHNOLOGIQUE

Accueil > Découvrir les S.I.I.

Découvrir les S.I.I.

- Les compétences évaluées
- Les champs disciplinaires
- Les systèmes étudiés
- Les travaux pratiques
- Les S.I.I. en classes prépas
- Le TIPE
- Les S.I.I. en Grandes Écoles
- La filière ISI puis S-SI au lycée

Les Sciences de l'Ingénieur : qu'est-ce que c'est ?

Le monde et ses exigences changent à grande vitesse. La population mondiale avec ses 9 milliards d'individus pose des questions essentielles telles que le développement des villes, la gestion des ressources naturelles et ce que sera notre monde demain.

L'homme doit relever des défis colossaux : l'accès à l'eau, l'accès à l'énergie, l'accès à la santé, l'accès au transport et le droit à un développement équilibré pour tous.

La réponse à ses problématiques passe inévitablement par l'innovation technologique et notre capacité à imaginer et concevoir des solutions adaptées aux enjeux à venir.

Il est urgent de préparer le monde de demain et de former les futures générations aux Sciences de l'Ingénieur pour affronter les problèmes qui leur seront posés dans un avenir proche et être capable de répondre et de s'adapter aux besoins du futur.

Les Sciences de l'Ingénieur, en associant les sciences, les technologies, l'expérimentation et la simulation, permettent de percevoir, et d'appréhender le monde qui nous entoure dans toute sa globalité et d'en comprendre aussi bien sa diversité que sa complexité.

C'est une discipline qui, faisant suite aux découvertes et avancées du passé, est présente dans un long parcours de formation visant à former des acteurs responsables et conscients des challenges technologiques à relever dans les prochaines décennies.

Les Sciences de l'Ingénieur donnent une nouvelle perception du monde en fédérant d'autres disciplines majeures telles que les mathématiques,



Découvrir les S.I.I.

Les S.I.I. en classes prépas
Les Sciences Industrielles pour l'Ingénieur en Classes Préparatoires aux Grandes Écoles.

Le TIPE
Le Travail d'Initiative Personnelle Encadré, ou TIPE, est une épreuve commune à la plupart des concours d'entrée aux Grandes écoles scientifiques.

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles 

Adhérer | Se connecter 

Rechercher 

[L'ASSOCIATION](#) [DÉCOUVRIR LES S.I.I.](#) [S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA](#) [COURS ET EXERCICES](#) [LES JOURNÉES DE L'UPSTI](#) [VEILLE TECHNOLOGIQUE](#)

Accueil > Les Journées de l'UPSTI > Colloque UPSTI Centrale Paris 2007

Colloque UPSTI - Ecole Centrale 2007

Mai 2007 à Paris

CPGE ET ECOLES D'INGÉNIEURS : UNE FORMATION EN EVOLUTION - ADAPTEE AUX ENJEUX INTERNATIONAUX

L'UPSTI a souhaité organiser, en collaboration avec l'Ecole Centrale Paris, un colloque en mai 2007 plus particulièrement orienté vers les enjeux actuels auxquels doivent s'adapter les formations d'ingénieurs :

- les nouvelles énergies
- l'ouverture sociale
- l'internationalisation
- l'évolution des technologies de l'information

Vous pouvez retrouver l'ensemble des présentations en vidéo sur [Canal2](#).

JOURNÉES DE L'UPSTI

Colloque UPSTI Centrale Paris 2007

[ECP - H. Biaußer](#)



Les Journées de l'UPSTI

Évènement majeur, les « Journées de l'UPSTI » ont lieu chaque année en mai, dans une grande école ou chez un Industriel français.

[Présentation](#)



Journées de l'UPSTI 2009

[Journées de l'UPSTI 2009](#)

[Journées de l'UPSTI Nancy 2008](#)

[Colloque UPSTI Centrale Paris 2007](#)

[Journées UPSTI Grenoble 2006](#)

[Colloque UPSTI Mines ParisTech 2005](#)

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles

UPSTI

Adhérer | Se connecter

L'ASSOCIATION DÉCOUVRIR LES S.I.I. S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA COURS ET EXERCICES LES JOURNÉES DE L'UPSTI VEILLE TECHNOLOGIQUE

Accueil > S'orienter en classe prépa

S'orienter en Classes Préparatoires...

Choisir d'intégrer une classe préparatoire, c'est s'engager dans une filière de formation exigeante qui saura vous offrir les meilleures perspectives professionnelles.

Aujourd'hui, **9 élèves sur 10 admis en classes préparatoires intègrent une école d'ingénieurs**. Les classes préparatoires sont d'abord une **voie de réussite**.

- Vous êtes étudiant en terminale S, terminale STI, en BTS ou IUT et vous envisagez de postuler en **Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (CPGE)**,
- Vous ne connaissez pas les CPGE, mais vous voulez en savoir plus,
- Vous êtes étudiant en CPGE et vous vous posez des questions sur votre orientation, les choix d'option, les débouchés, les concours...

Choisissez votre profil, votre filière, Vous trouverez alors un large éclairage sur

- La **formation** en CPGE,
- La formation d'**Ingénieur**,
- Le **métier** d'Ingénieur,
- Les **filières** et options,
- Les **débouchés**,
- les **statistiques**,
- les **réussite** en CPGE...

Document à télécharger

CPGE à chacun sa filière

★★★★★

0:00 / 1:43

S'orienter en classe prépa

- **Je ne connais pas les prépas**
Vous cherchez à vous informer sur les classes préparatoires en général, et les classes préparatoires scientifiques en particulier.
- **Je veux entrer en prépa**
Vous avez déjà une petite idée des classes prépas mais vous hésitez encore à candidater pour l'année prochaine ou vous hésitez encore entre les différentes filières. Indiquez dans

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles

UPSTI

Adhérer | Se connecter

L'ASSOCIATION DÉCOUVRIR LES S.I.I. S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA COURS ET EXERCICES LES JOURNÉES DE L'UPSTI VEILLE TECHNOLOGIQUE

Accueil > Cours et exercices > Sujets de concours corrigés

Sujets de concours corrigés

Nous vous proposons plusieurs sujets avec corrigés, réalisés par des membres de l'UPSTI, dans les différentes filières ATS, MP, PSI, PT, TSI.

Les sujets traités ont été choisis pour :

- le caractère innovant et pertinent du support
- leur bonne représentativité des compétences et connaissances attendues aux concours

Pour chaque sujet, il est conseillé de télécharger le document réponse (s'il existe) et de l'imprimer pour pouvoir répondre aux différentes questions. L'énoncé d'origine est disponible également au format PDF.

Les énoncés et corrigés sont ensuite visibles directement en ligne au fur et à mesure de la progression dans le sujet. Ces corrigés fournissent :

- des réponses rapides et courtes comme un candidat a seulement le temps et le devoir — s'il veut avoir une note correcte — de rédiger ;
- des réponses approfondies servant de complément de cours et de formation à la culture générale du lecteur ;
- des conseils de révision pour bien comprendre la solution, ainsi que des indices pour résoudre une question.

N'hésitez pas à faire part des erreurs éventuelles inhérentes à la mise en place des annales auprès des auteurs.

Document à télécharger

[jgj-5_Sq4-4&hl](#)
(763 octets - SWF - 425 x 350 pixels)

Annales de SII

5 étoiles sur 5

- le caractère innovant et pertinent du support
- leur bonne représentativité des compétences et connaissances attendues aux concours

Centrale-Supélec PSI 2007

X MP 2002

Mines-Ponts PSI 2004

Sujets de concours corrigés

- [ATS](#)
- [MP](#)
- [PSI](#)
- [PT](#)
- [TSI](#)

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles 

Adhérer | Se connecter 



L'ASSOCIATION | DÉCOUVRIR LES S.I.I. | S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA | COURS ET EXERCICES | LES JOURNÉES DE L'UPSTI | VEILLE TECHNOLOGIQUE

Accueil > Veille Technologique

Veille Technologique

Cette rubrique vous propose un éventail d'**innovations technologiques** récentes sous forme de vidéos accompagnées de documentations techniques qui ont parfois servi de support aux **sujets des concours d'entrée** aux Grandes Écoles.

De plus vous trouverez des articles de **vulgarisation scientifique** portant sur des recherches récentes proposées par des collègues enseignants.

- [Innovations technologiques](#)
- [Vulgarisation scientifique](#)



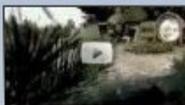
robuROC6
☆☆☆☆☆

YouTube

0:00 / 2:29

Si vous ne voyez pas les vidéos, installez l'un de ces lecteurs : [Adobe Flash Player](#) ou [VLC media player \(en\)](#)

33 videos

 robuROC6	 Freins d'automobile
 Concrete-Jet Robot	 French tech in (...)
 French tech in (...)	 French tech in (...)
 French tech in (...)	 French tech in (...)

Pages 1 | 2 | 3 | 4 | 5

L'UPSTI

Formation des ingénieurs

Les Sciences de l'Ingénieur en CPGE

Organisation pédagogique par centres d'intérêt

L'évaluation aux concours

L'UPSTI

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles

Adhérer | Se connecter

L'ASSOCIATION DÉCOUVRIR LES S.I.I. S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA COURS ET EXERCICES LES JOURNÉES DE L'UPSTI VEILLE TECHNOLOGIQUE

Accueil > Découvrir les S.I.I. > Les S.I.I. en classes prépas

Découvrir les S.I.I.

- Les compétences évaluées
- Les champs disciplinaires
- Les systèmes étudiés
- Les travaux pratiques
- Les S.I.I. en classes prépas**
- Le TIPE
- Les S.I.I. en Grandes Écoles
- La filière ISI puis S-SI au lycée

Les Sciences Industrielles pour l'Ingénieur en classes prépas

Les Sciences Industrielles pour l'Ingénieur en classes préparatoires font partie intégrante de la formation des Ingénieurs en 5 ans.

L'enseignement des Sciences Industrielles pour l'Ingénieur est présent en classes préparatoires scientifiques durant les 2 années de préparation.

Selon les filières, les horaires et les programmes sont variables.

Vous trouverez donc dans cette rubrique tous les programmes de S.I.I. parus au bulletin officiel du ministère de l'enseignement supérieur.

- ATS
- MPSI
- MP
- PCSI
- PSI
- PTSI
- PT
- TSI

Interview d'une étudiante en prépa ...

☆☆☆☆☆

0:00 / 1:18

L'UPSTI

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles

UPSTI

Adhérer | Se connecter

L'ASSOCIATION DÉCOUVRIR LES S.I.I. S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA COURS ET EXERCICES LES JOURNÉES DE L'UPSTI VEILLE TECHNOLOGIQUE

Accueil > S'orienter en classe prépa > L'ouverture sociale en classe préparatoire

S'orienter en classe prépa

- Je ne connais pas les prépas
- Je veux entrer en prépa
- Je suis en prépa
- L'ouverture sociale en classe préparatoire**

Labellisation des cordées de la réussite

Valérie Pécresse et Fadela Amara ont dévoilé, le 18 novembre, les 100 premiers labels "Cordées de la réussite". Un label créé pour promouvoir l'égalité des chances et la réussite des jeunes face à l'entrée dans l'enseignement supérieur.

Les Cordées de la réussite instituent un partenariat entre des établissements de l'enseignement supérieur (grande école, université ou lycée à classes préparatoires) et des lycées situés dans des quartiers prioritaires. Ce partenariat peut prendre la forme d'actions multiples comme le tutorat, l'accompagnement académique et scolaire, l'accompagnement culturel ou l'internat. Il vise à guider les élèves qui en ont la motivation et les capacités vers des parcours d'excellence.

Partenaires de l'opération, des entreprises proposent des simulations d'entretiens de recrutement et des offres de stages aux jeunes impliqués dans le dispositif.

Document à télécharger

 [2008-11-18_cordees_de_la_reussite.pdf](#)
(876.5 ko - PDF)

- ↳ [Rapport du Commissariat à la diversité](#)
- ↳ [Cercle passeport promotions télécoms](#)
- ↳ [Les Cordées de la Réussite](#)
- ↳ [Documents d'explications des cordées de la réussite](#)
- ↳ [Communiqué du Ministère de l'Enseignement Supérieur sur le dispositif "PrépaPlus" du lycée Claude Bernard](#)

2008 - Quelques chiffres par M. Bo...



0:00 / 9:33

L'UPSTI

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

The screenshot shows the L'UPSTI website interface. At the top left is the logo for 'Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles' with the UPSTI acronym. The top right navigation bar includes links for 'RIOU Hervé | Ma page | Espace Adhérents | Me déconnecter', 'Modifier cette rubrique (60)', and 'Recalculer cette page'. A search bar is located below the navigation. The main menu contains links for 'L'ASSOCIATION', 'DÉCOUVRIR LES S.I.I.', 'S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA', 'COURS ET EXERCICES', 'LES JOURNÉES DE L'UPSTI', and 'VEILLE TECHNOLOGIQUE'. The page title is 'Accueil > Espace adhérents'. The main content area is titled 'Espace adhérents' and contains three columns of articles under the sub-headers 'Dernières contributions', 'Mises à jour', and 'Les plus populaires'. A sidebar on the left lists various categories like 'Trombinoscope', 'Programmes et Centres d'Intérêts', and 'Échanges pédagogiques'. At the bottom, there are buttons for 'Accès à l'espace privé' and 'Écrire un nouvel article', followed by a section for 'AIDE aux rédacteurs' with links to 'Trombinoscope', 'Fiche TP', 'Protection de vos droits d'auteurs', and 'Liste des gestionnaires de rubriques du site'.

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles

RIOU Hervé | Ma page | Espace Adhérents | Me déconnecter

Modifier cette rubrique (60) | Recalculer cette page *

L'ASSOCIATION | DÉCOUVRIR LES S.I.I. | S'ORIENTER EN CLASSE PRÉPA | COURS ET EXERCICES | LES JOURNÉES DE L'UPSTI | VEILLE TECHNOLOGIQUE

Accueil > Espace adhérents

Espace adhérents

Cette rubrique est réservée aux adhérents de l'UPSTI.

- ▶ Trombinoscope
- Programmes et Centres d'Intérêts
- Échanges pédagogiques
- Laboratoire de S.I.I
- Sujets de concours
- T.I.P.E.
- Échanges sur la liste
- Relations avec l'administration de l'Education Nationale
- AIDE aux rédacteurs

Dernières contributions

- ▶ **Oral Mines_AADN_2009**
publié le 1er juillet, par BLASCHECK Franck
- ▶ **Logiciel d'analyse de Systèmes Linéaires Continus et Invariants par le tracé des lieux de leurs fonctions de transfert**
publié le 13 juin, par BATTILANA Marc
- ▶ **Tp d'énergétique sur le vélo E-Bike**
publié le 31 mai, par WEISS Francois
- ▶ **Le laser et ses applications**
publié le 30 mai, par CARREZ Maryline
- ▶ **Pile à combustible**
publié le 30 mai, par CARREZ Maryline

Mises à jour

- ▶ **Contacts**
modifié le 30 juin à 20h42
- ▶ **Compte rendu de l'AG de l'UPSTI du 16 mai 2009**
modifié le 29 mai à 08h34
- ▶ **Mémo des raccourcis SPIP**
modifié le 25 mai à 11h36
- ▶ **Quelques chiffres sur les CPGE**
modifié le 25 mai à 11h31
- ▶ **Les débouchés**
modifié le 25 mai à 11h30

Les plus populaires

- ▶ **Initiation à la modélisation des systèmes automatisés - cours en ligne**
Décembre 2008, VIOLEAU David
- ▶ **Agrégation Externe Mécanique 2005 - Sujets et Corrections**
Août 2008, VIOLEAU David
- ▶ **Motorisation hybride**
30 mai, CARREZ Maryline
- ▶ **Séminaire CPGE 2009 Dijon**
11 mai, PAPANICOLA Robert
- ▶ **Galet freineur mural - TP de dynamique**
Décembre 2008, WEISS Francois

Accès à l'espace privé | Écrire un nouvel article

AIDE aux rédacteurs

- ▶ Trombinoscope
- ▶ Protection de vos droits d'auteurs
- ▶ Fiche TP
- ▶ Liste des gestionnaires de rubriques du site

En résumé ...

Formation des
ingénieurs

Les Sciences
de l'Ingénieur
en CPGE

Organisation
pédagogique
par centres
d'intérêt

L'évaluation
aux concours

L'UPSTI

Mots clés des sciences de l'ingénieur

- partie des 5 années de formation d'ingénieur
- systèmes complexes
- démarche de l'ingénieur
- compétences (connaissances, capacités, comportements)
- utilisation des outils mathématiques et des lois de la physique
- stratégies pédagogiques innovantes
- technologies pédagogiques innovantes

- UPSTI (www.upsti.fr) pour fédérer les professeurs et promouvoir les Sciences Industrielles pour l'Ingénieur en Classes Préparatoires

Merci pour votre attention...

Questions ?