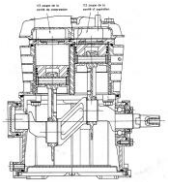
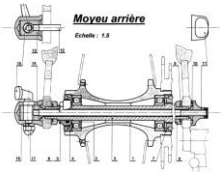
La Conception Mécanique en 2IC au S4

Alice Guille Des Buttes
Jérome Fauré
Département de Génie Mécanique
INSA TOULOUSE

L’enseignement de Conception mécanique en 2IC



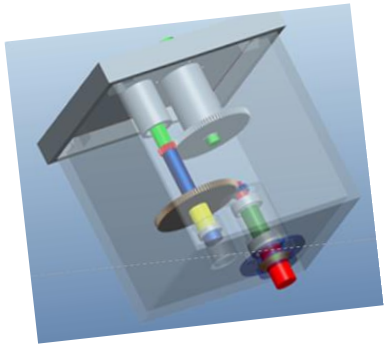
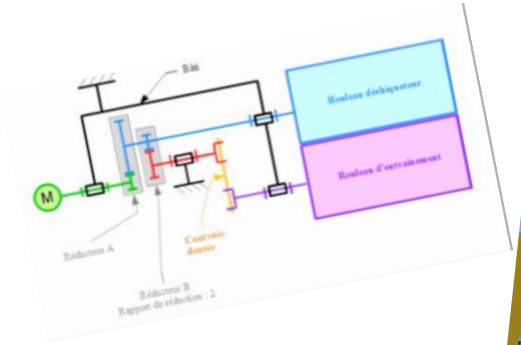


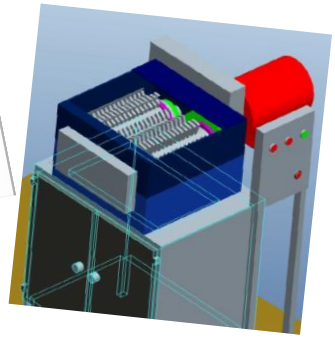
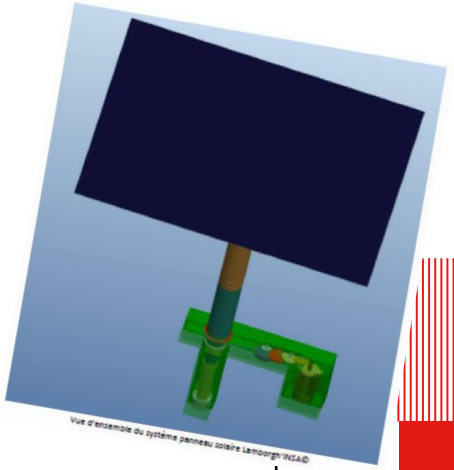
1er semestre (S3) :

- 22h de TD et 20h de TP.
- Schéma cinématiques, ajustements, assemblage, dessin / lecture de plan, guidage en rotation, engrenages…
- Evaluation avec devoir maison et examen final.

2éme semestre (S4) :

- 34 h d’Apprentissage Par Projet. Equipes de 4 à 6 étudiants.
- Thèmes et notions très proches de ceux du S3 mais avec un niveau de maitrise supérieur
- Réalisation de la maquette numérique du projet.
- Evaluation spécifique expliquée plus loin.

La Conception Mécanique au S4

Thèmes abordés et notions à acquérir pendant le cours de Conception Mécanique du S4 :

C1 : Lecture de plans

Le projet sera **divisé en 4 parties** pour vous **guider** dans une **démarche** de Conception Mécanique :

C2 : Théorie des mécanismes
C3 : Chaine de puissances
C4 : Réducteurs
C5 : Liaison pivot / Guidage en rotation

Prérequis : Compétences acquises au semestre 1 en TP CSM, TP ESM et semestre 3 durant l'enseignement de SI/CAO et de mécanique générale à savoir le PFS.

La Conception Mécanique au S4

C1 : Lecture de plan - *Support GDI+ polycop du premier semestre*

Niveau 1 : Identifier les Classes d'Equivalences à partir du plan d'un mécanisme.

Niveau 2* : identifier les principaux composants (engrenages, roulements, liaisons complètes) et la fonction principale d'un mécanisme à partir d'un plan d'un mécanisme (avec ou sans nomenclature).

Niveau 3* : extraire une séquence de montage ou démontage d'un mécanisme.

La Conception Mécanique au S4

C2 : Théorie des mécanismes - *Support de cours sur moodle*

Niveau 1 : Savoir reconnaitre les liaisons à partir d'un mécanisme réel ou à partir d'un dessin.
Proposer un schéma cinématique en 2D

Niveau 2* : calculer le degré d'hyperstatisme d'une chaîne simple :
reconnaître les degrés de liberté des liaisons
reconnaître les degrés de mobilité internes et utiles d'un mécanisme

Niveau 3* : proposer un schéma cinématique à partir d'un plan fourni, ou modifier un schéma cinématique pour répondre à un besoin précis (isostatisme par exemple)

n'est pas inclus

Calculer le degré d'hyperstatisme d'une chaîne complexe (avec plusieurs boucles)

La Conception Mécanique au S4

C3 : Chaîne de puissance (puissance, rendement, moteurs) - *Support de cours sur moodle*

Niveau 1 : identifier l'entrée et la sortie de puissance dans une machine de complexité courante.

Niveau 2* : écrire la chaîne de puissance d'une machine de complexité courante ainsi que les rendements de chaque éléments de la chaîne.
Savoir calculer en régime établi la puissance en fonction de l'action mécanique (couple ou force) et de la vitesse (angulaire ou linéaire) voulus.

Niveau 3* : comprendre, reconnaître et placer les trois points essentiels de fonctionnement (démarrage, nominal, à vide)
savoir dessiner et exploiter un plan de puissance pour les différents éléments (moteur, charge, réducteur, transformateur de mouvement) (C-w ou F-V)

La Conception Mécanique au S4

Ne sont pas inclus

savoir concevoir, calculer et reconnaître la partie électrique du moteur
connaître et savoir reconnaître les différents types de moteurs (synchrone, asynchrones,..), leur champ d'applications et être en mesure d'en faire une sélection appropriée

La Conception Mécanique au S4

C4 : Réducteurs - *Guide des sciences et techniques industrielles*

Niveau 1 : comprendre les notions de base de la transmission du mouvement par engrenages : aspect fonctionnel de l'engrenage
reconnaître les différents types d'engrenages :

- cylindriques droits et hélicoïdaux
- coniques droits et hélicoïdaux

Niveau 2* : savoir exploiter les paramètres : rapport de transmission, z, d, m dans un réducteur simple.

Niveau 3* : Comprendre et expliquer l'évolution du mouvement dans un réducteur à plusieurs étages avec sélection de vitesse.
Calculer le rapport de transmission et les vitesses d'entrée et de sortie.

La Conception Mécanique au S4

ne sont pas inclus

Courroie :

- *connaître les différentes classes /types de courroies.*
- *connaître le calcul d'une transmission par courroie.*

connaître les engrenages en chevrons.
savoir calculer les engrenages (fatigue, contact, résistance, …)
comprendre le principe de génération des engrenages et leur fabrication.

La Conception Mécanique au S4

C5 : Liaison Pivots / Guidage en rotation - *Guide des sciences et techniques industrielles + support de cours sur moodle*

Niveau 1 : Reconnaître les types de roulements :

Concevoir un montage de roulement à billes à contact radial, identifier les bagues montées serrées ou libres.

Niveau 2* : Calcul de la durée de vie de roulements à billes à contact radial (taille en fonction de la durée de vie) L_{10} dans un cas simple de montage isostatique (définition des charges : prérequis de mécanique). Dimensionner et choisir des roulements à billes à contact radial dans un catalogue constructeur.

Niveau 3 : Idem que niveau 2 mais en tenant compte de l'influence d'un effort axial.

Mode opératoire pour l'évaluation de l'APP par acquis de l'apprentissage

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
C1 : Lecture de Plan		X	X
C2 : Théorie des mécanismes		X	X
C3 : Chaîne de puissance		X	X
C4 : Réducteur		X	X
C5 : Guidage en rotation		X	X

Mode opératoire pour l'évaluation de l'APP par acquis de l'apprentissage

Une condition nécessaire pour valider cette matière est de **valider tous les niveaux 2.**

Dans la démarche par acquis de l'apprentissage (par compétence), **quand vous pensez être prêt et quand le thème a été présenté**, vous passez l'épreuve correspondant à un des 5 thèmes au niveau 2 ou au niveau 3.

Vous avez **11 créneaux** à votre disposition :

- pour passer **5 épreuves de niveau 2**.
- pour repasser les épreuves non validées et/ou passer les épreuves de niveau 3 il reste 6 créneaux..

Les épreuves d'évaluation se dérouleront en début de chaque séance à partir de la séance 3. Ceux qui souhaitent être évalués viennent à l'heure, les autres arrivent ¼ d'heure après.

Chaque créneau dure **15 minutes**.

Chronologie des acquis de l'apprentissage

Rappel des thèmes abordés
C1 Lecture de Plan
C2 Théorie des mécanismes
C3 Chaîne de puissance
C4 Réducteur
C5 Guidage en rotation

Séance N -1	Séance N	Séance N +1
Application Thème Ci sur le projet	**Présentation** Thème Ci	**Contrôle** Thème Ci (ou ceux présenter lors des séances précédentes)

Cartographie des notions acquises au cours de cet APP

	Compétences		date de l'évaluation	version de sujet	validation
Lecture de Plan	C1 niveau 2	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
	C1 niveau 3	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
Th des Mécanismes	C2 niveau 2	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
	C2 niveau 3	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
Ch de puissance	C3 niveau 2	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
	C3 niveau 3	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
Réducteur	C4 niveau 2	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
	C4 niveau 3	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
Guidage en Rotation	C5 niveau 2	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			
	C5 niveau 3	1ère évaluation			
		2ème évaluation			
		3ème évaluation			
		4ème évaluation			

Page 1

Evaluation de l'UE

Le résultat de l'UF est traduit par cinq niveaux : D, C, B, A et A+

- D : non acquis
- C : partiellement acquis
- B : acquis
- A : maitrisé
- A+ : remarquable

- Le niveau 2 dans tous les thèmes abordés **donne accès** au niveau B de l'UF mais sa validation **nécessite** un investissement suffisant dans **le projet** (dynamisme, rôle dans le groupe, absences…) et **en TP** (niveau B minimum).
- Pour valider le niveau A et A+ il sera pris en compte **le nombre de passage** pour chaque thème les évaluations **de niveau 2 ou 3** et l'investissement dans **le projet** (dynamisme, rôle dans le groupe, absences…) et **en TP**.
- Le niveau C correspond à un niveau de compétence partiellement acquis mais pas suffisant pour valider l'UF.
- Le niveau D correspond à la non acquisition des compétences de l'UF

Evaluation de la partie GM de l'UE

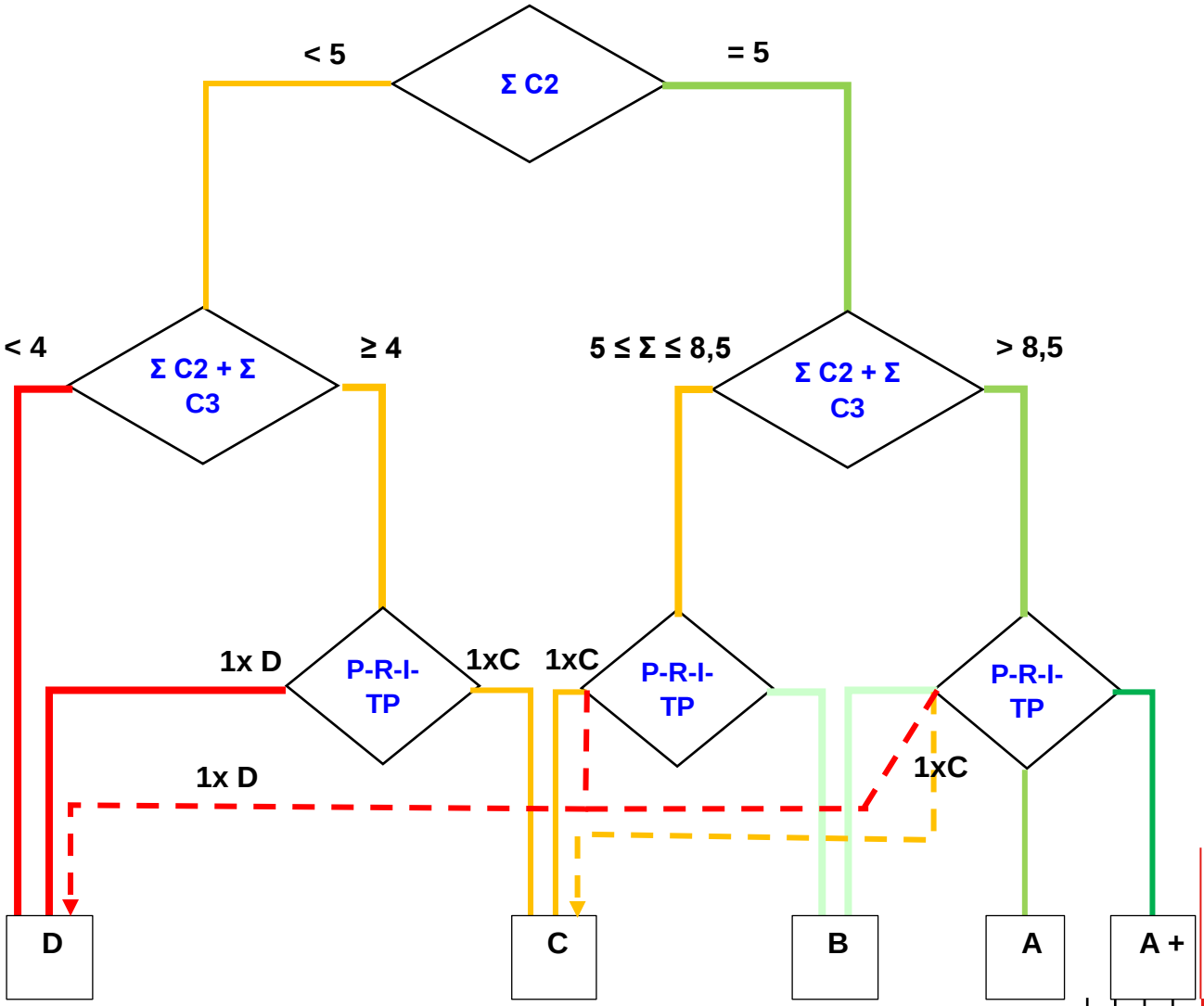
Récapitulatif :

C2 : Compétence niveau 2

C3 : Compétence niveau 3

P : Présentation

R : Rapport

I : Investissement individuel, Assiduité (Projet, Exposés)

TP : résultat des TP