

PARCOURS : Parcours Sportifs Haut Niveau Semestre 1/ High Level Sport track Semestre 1 - 20 ECTS

UE : systèmes Mécaniques et outils Logiciels / Mechanical system and software tools - 3 ECTS

[EC : Systèmes et Outils Logiciels / Sytems and Software Tools - 1 ECTS](#)

[EC : Conception mécanique 1 / Mechanical design 1 - 2 ECTS](#)

UE : Mathématiques et Numérique / Maths and numerical science - 8 ECTS

[EC : Outils mathématiques et numériques pour l'ingénieur\(e\) 1 /Mathematical and Numerical Tools for Engineering 1 - 3 ECTS](#)

[EC : Mathématiques S1 SHN0 / Maths 1 - 4 ECTS](#)

[EC : Informatique et Société Numérique 1 / Informatics and numerical society 1 - 1 ECTS](#)

UE : Humanités / Humanities - 2 ECTS

L'EC de langues (2 crédits) sont disponibles dans le catalogue HUMANITES / The Langagues (2 credits) descriptions are available in the HUMANITIES catalog.

UE : Physique et Chimie / Physics and Chemistry - 7 ECTS

[EC : Architecture de la matière / Architecture of matter - 3 ECTS](#)

[EC : Physique 1 / Physics 1 - 4 ECTS](#)

PARCOURS : Parcours Sportifs Haut Niveau Semestre 2/ High Level Sport track Semestre 2 - 21 ECTS

UE : Physique et Chimie / Physics and Chemistry - 6 ECTS

[EC : Transformations chimiques en solution aqueuse / Lab work Chemistry 1st year - 2 ECTS](#)

[EC : Physique 2 / Physics 2 - 4 ECTS](#)

UE : Humanités / Humanities - 5 ECTS

Les EC de sport (1 crédit) et de langues (1 crédit) sont disponibles dans le catalogue CENTRE DES SPORTS et HUMANITES / The Sports (1 credit) and Langagues (1 credit) descriptions are available in the CENTRE DES SPORTS and HUMANITIES catalog.

[EC : Connaissance de l'entreprise / Company knowledge - 1 ECTS](#)

[EC : Cultures. Sciences. Sociétés 2 / Cultures, Sciences, Societies 2 - 2 ECTS](#)

UE : Mathématiques et Numérique / Maths and numerical science - 8 ECTS

[EC : Outils maths et numériques pour l'ingénieur\(e\) 2 - 2 ECTS](#)

[EC : Informatique et Société Numérique 2 / Informatics and numerical society 2 - 2 ECTS](#)

[EC : Mathématiques S2 SHN0 / Maths 2 - 4 ECTS](#)

UE : systèmes Mécaniques et Environnement / Environment and Mechanical system - 2 ECTS

[EC : Conception mécanique 2 / Mechanical design 2 - 2 ECTS](#)

PARCOURS : Parcours Sportifs Haut Niveau Semestre 3/ High Level Sport track Semestre 3 - 21 ECTS

UE : Physique et Chimie / Physics and Chemistry - 6 ECTS

[EC : Thermodynamique 1 / Thermodynamics 1 - 2 ECTS](#)

[EC : Physique 3 / Physics 3 - 4 ECTS](#)

UE : Mathématiques et Numérique / Maths and numerical science - 7 ECTS

[EC : Informatique et Société Numérique 3 / Informatics and numerical society 3 - 2 ECTS](#)

[EC : Mathématiques 3 / Maths 3 - 5 ECTS](#)

UE : systèmes Mécaniques et Environnement / Environment and Mechanical system - 5 ECTS

[EC : Mécanique des systèmes 1 / System Mechanics 1 - 3 ECTS](#)

[EC : Conception-Prototypage / Concept-Prototyping - 2 ECTS](#)

UE : Humanités / Humanities - 3 ECTS

Les EC de sport (1 crédit) et de langues (2 crédits) sont disponibles dans le catalogue CENTRE DES SPORTS et HUMANITES / The Sports (1 credit) and Languages (2 credits) descriptions are available in the CENTRE DES SPORTS and HUMANITIES catalog.

PARCOURS : Parcours Sportifs Haut Niveau Semestre 4/ High Level Sport track Semestre 4 - 18 ECTS

UE : Humanités / Humanities - 4 ECTS

Les EC de sport (1 crédit) et de langues (1 crédit) sont disponibles dans le catalogue CENTRE DES SPORTS et HUMANITES / The Sports (1 credit) and Languages (1 credit) descriptions are available in the CENTRE DES SPORTS and HUMANITIES catalog.

[EC : Cultures. Sciences. Sociétés 2 / Cultures, Sciences, Societies 2 - 2 ECTS](#)

UE : Physique et Chimie / Physics and Chemistry - 6 ECTS

[EC : Physique 4 / Physics 4 - 4 ECTS](#)

[EC : Thermodynamique 2 / Thermodynamics 2 - 2 ECTS](#)

UE : Mathématiques et Numérique / Maths and numerical science - 4 ECTS

[EC : Mathématiques 4 / Maths 4 - 2 ECTS](#)

[EC : Informatique et Société Numérique 4 / Informatics and numerical society 4 - 2 ECTS](#)

UE : systèmes Mécaniques et Environnement / Environment and Mechanical system - 4 ECTS

[EC : Mécanique des systèmes 2 / System Mechanics 2 - 2 ECTS](#)

[EC : Enjeux de la Transition Ecologique 1 / Sustainable Development 1 - 2 ECTS](#)

PARCOURS : Parcours Sportifs Haut Niveau Semestre 5/ High Level Sport track Semestre 5 - 20 ECTS

UE : Mathématiques et Numérique / Maths and numerical science - 5 ECTS

[EC : Informatique et Société Numérique / Informatics and numerical society - 1 ECTS](#)

[EC : Mathématiques / Maths - 4 ECTS](#)

UE : Physique et Chimie / Physics and Chemistry - 6 ECTS

[EC : Chimie / Chemistry - 3 ECTS](#)

[EC : Physique / Physics - 3 ECTS](#)

UE : systèmes Mécaniques et Environnement / Environment and Mechanical system - 4 ECTS

[EC : Enjeux de la Transition Ecologique 2 / Sustainable Development 2 - 2 ECTS](#)

[EC : Conception-Prototypage / Concept-Prototyping - 2 ECTS](#)

UE : Humanités / Humanities - 5 ECTS

L'EC de langues (1 crédits) sont disponibles dans le catalogue HUMANITES / The Languages (1 credits) descriptions are available in the HUMANITIES catalog.

[EC : Stage / Internship - 2 ECTS](#)

[EC : Cultures. Sciences. Sociétés 3 / Cultures, Sciences, Societies 3 - 2 ECTS](#)

PARCOURS : Parcours Sportifs Haut Niveau Semestre 6/ High Level Sport track Semestre 6 - 20 ECTS

UE : Enseignement transversal : Projet pluridisciplinaire d'initiation à l'ingénierie / Pluridisciplinary Training Courses in Engineering - 10 ECTS

[EC : L'énergie sous toutes ses formes / Energy in all forms - 10 ECTS](#)

[EC : Prototype et industrialisation / Prototype and industrialisation - 10 ECTS](#)

[EC : Mécatronique et robotique / Mechatronics and robotics - 10 ECTS](#)

[EC : Bio-ingénierie, Matériaux Polymères Biosourcés et Environnement / Bio-engineering, Biobased Polymer Materials and Environment - 10 ECTS](#)

[EC : L'Ingénierie pour le Sport, l'Art et la Santé : analyse et optimisation / Engineering for Sport, Art and Health: analysis and optimization - 10 ECTS](#)

[EC : Architecture Matérielle, Logicielle et Réseau pour les Données Capteurs / Hardware, Software and Network Architectures for Sensors Data - 10 ECTS](#)

[EC : Imagerie Industrielle et Médicale / Industrial and Medical Imaging - 10 ECTS](#)

[EC : Modélisation Numérique pour l'Ingénieur / Numerical Modeling for Engineers - 10 ECTS](#)

UE : Mathématiques et Numérique / Maths and numerical science - 5 ECTS

[EC : Mathématiques / Maths - 3 ECTS](#)

[EC : Informatique et Société Numérique / Informatics and numerical society - 2 ECTS](#)

UE : Physique / Physics - 3 ECTS

[EC : Physique / Physics - 3 ECTS](#)

UE : Humanités / Humanities - 2 ECTS

Les EC de sport (1 crédit) et de langues (1 crédit) sont disponibles dans le catalogue CENTRE DES SPORTS et HUMANITES / The Sports (1 credit) and Languages (1 credit) descriptions are available in the CENTRE DES SPORTS and HUMANITIES catalog.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S1-EC-SOL-TF-SH
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	2h
TD :	12h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	1h
Face à face pédagogique :	15h
Travail personnel :	14h
Total :	29h

EVALUATION

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Différents supports (Poly, diaporamas, sujets de TD, corrigés), tous disponibles sur la plateforme pédagogique de l'établissement : Moodle.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. Stouls Nicolas :
nicolas.stouls@insa-lyon.frM. RIVANO Hervé :
herve.rivano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

AAv0.1 : À l'issue du S1, les étudiants sont capables de rédiger un rapport scientifique en faisant un usage adéquat des fonctionnalités élémentaires des outils de bureautique

AAv0.2 : À l'issue du S1, les étudiants sont capables de mener de manière autonome une veille numérique pour développer leur culture numérique, notamment via des parcours Pix.

PROGRAMME

- * Tableurs :
 - + 2 Outils : LibreOffice Calc et Excel
 - + Compétences élémentaires (formules, références relatives/absolues)
 - + Tracés de graphes (choix pertinent, régressions, barres d'erreur)
 - + Solveur GRG

- * Traitement de texte :
 - + 2 outils : Word et HedgeDoc (Markdown)
 - + Compétences élémentaires : feuille de style, modèles, figures, renvois, tables des matières
 - + Equations en latex

- * Culture générale :
 - + Environnement numérique INSA
 - + Architecture d'un ordinateur
 - + Système d'exploitation
 - + Sécurité
 - + Ligne de commande Bash
 - + Impact environnemental du numérique

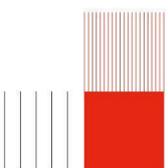
Notamment des parcours Pix sont utilisés pour préparer ou compléter des thématiques en devoir à la maison.

BIBLIOGRAPHIE

Informatique et sciences du numérique, Dowek et al., éditions Eyrolles (2012) - chapitres 7, 10, 13, 14, 15 et 18.

PRÉ-REQUIS

Savoir utiliser un ordinateur.



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S1-EC-CO-TF-SH
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 28h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 20h
Total : 50h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Polycopié de fiches de cours "Conception"
- Systèmes mécaniques réels
- Modèle volumique numérique (CAO) des systèmes
- Guidances papier d'analyse des systèmes en TD - A3 R/V
- Ressources pédagogiques sur la plateforme Moodle2 du premier cycle
- Didacticiels CAO sur moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. JARRIER Laurent :
laurent.jarrier@insa-lyon.fr
Mme FOURMEAU Marion :
marion.fourmeau@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

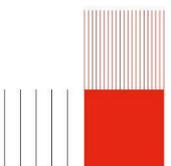
- AAv. 1. Analyser et expliquer le fonctionnement d'un système mécanique simple à partir d'un dessin d'ensemble, de perspectives, d'une maquette numérique, du système réel.
AAv. 2. Expliquer les choix technologiques dans le contexte d'un système.
AAv. 3. Mettre en pratique un modeleur 3D pour créer ou modifier des pièces et des assemblages simples ainsi que des mises en plan.
AAv. 4. Produire des vues géométrales de pièces simples par des dessins sur papier.

PROGRAMME

- Analyser un système mécanique et ses fonctions
- Lire le dossier technique d'un système (schémas, graphes, vues en plan)
- Identifier les surfaces principales et secondaires d'une pièce
- Identifier des composants standards
- Identifier des liaisons simples et leur symbole associé
- Représenter le réel (dessins en perspective, créer un modèle 3D d'une pièce à l'aide d'un logiciel de CAO)
- Créer et exploiter un fichier assemblage CAO

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Aucun



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S1-EC-OMNI-FI-
SH

ECTS : 3

HORAIRES

Cours :	11h
TD :	25h
TP :	6h
Projet :	0h
Evaluation :	1.5h
Face à face pédagogique :	43.5h
Travail personnel :	30h
Total :	73.5h

EVALUATION

Contrôle continu.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié de cours et exercices,
supports spécifiques à chaque
lanière (slides d'amphi etc) sur
Moodle.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. Risler Emmanuel :
emmanuel.risler@insa-lyon.frM. Lame Olivier :
olivier.lame@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

AAv 1 : Maîtriser le calcul vectoriel élémentaire en dimensions 1, 2, et 3.

- Calculer les produits scalaire et vectoriel de deux vecteurs.
- Déterminer l'orientation d'une base en dimensions 2 et 3.
- Calculer l'angle entre deux vecteurs, la distance d'un point à une droite du plan ou un plan de l'espace.

AAv 2 : Calculer en utilisant les nombres complexes sous forme algébrique,
trigonométrique, exponentielle.AAv 3 : Linéariser une fonction au voisinage d'un point (calculer sa différentielle),
intégrer une forme différentielle fermée.AAv 4 : Calculer en coordonnées curvilignes : polaires, cylindriques, sphériques,
paramétrer des courbes et surfaces simples en coordonnées cartésiennes ou
curvilignes.AAv 5 : Déterminer les solutions d'équations différentielles linéaires d'ordre un et deux à
coefficients constants, soumis à un forçage nul, constant, ou oscillant harmonique.AAv 6 : Mettre en œuvre en langage Python un algorithme simple de calcul approché
des solutions d'une équation différentielle linéaire ou non.**PROGRAMME**

Vecteurs
Calcul différentiel
Nombres complexes
Équations différentielles linéaires à coefficients constants
Courbes, surfaces, systèmes de coordonnées

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Compétences du lycée.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S1-EC-MA-SH
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 18h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 53h
Travail personnel : 50h
Total : 103h**EVALUATION**

2 devoirs surveillés de 1h30 (nommés IE1 et IE2) et un devoir surveillé de 3h (nommés DS), ainsi que 4 à 5 mini tests de 15 minutes maximum, dont la moyenne donnera une note notée MT.

Coefficient des devoirs de 1h30 : 2
Coefficient du devoir de 3h : 4
Coefficient de la note MT : 1

Calcul de la moyenne semestrielle, avec prise en compte des absences excusées pour maladie :

$$(2*IE1+2*IE2+4*DS+MT)/9.$$

Les absences excusées pour raison sportive donneront systématiquement lieu à une épreuve de substitution, laissée à l'appréciation de l'enseignant.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Un polycopié détaillé du cours est distribué à chaque étudiant. Sur le site moodle du groupe 35, chaque étudiant peut trouver une version numérique de ce polycopié, ainsi que les annales des IE et des DS (sujets + corrigés) des trois années précédentes.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. gezer tarkan :
tarkan.gezer@insa-lyon.fr**INSA LYON**Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00
www.insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce premier semestre est entièrement consacré à l'étude des fonctions de la variable réelle commencée au lycée.

Il contribue aux compétences Ecole en Sciences de l'Ingénieur suivantes :

C1 - Analyser un système ou un problème.

C2 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

C6 - Communiquer une analyse, une démarche scientifique, de façon argumentée et logique.

Dans ce cadre, l'élève travaillera et sera évalué sur les connaissances et capacités suivantes :

C11 - Décomposer un problème en un ensemble de sous-parties en interaction.

C15 - Identifier des problématiques ou des objectifs d'action.

C16 - Construire une preuve.

C25 - Utiliser des techniques de calcul algébrique et numérique.

C54 - Interpréter des résultats.

C55 - Effectuer une synthèse de résultats intermédiaires pour répondre à un questionnement.

C62 - Rédiger une solution argumentée en respectant un équilibre entre langage usuel et langage symbolique.

PROGRAMME

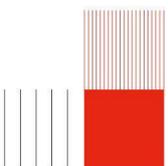
Analyse d'une variable réelle.

BIBLIOGRAPHIE

- (i) Azoulay-Avignant : Mathématiques (Ediscience)
- (ii) Guinin-Aubonnet-Joppin : Précis de Mathématiques (Bréal)
- (iii) S. Balac, F. Sturm, Algèbre et Analyse, Cours de Mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (collection des Sciences Appliquées de l'INSA de Lyon).

PRÉ-REQUIS

Programme de Spécialité Maths au lycée.



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S1-EC-ISN-SH
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	2h
TD :	11h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	13h
Travail personnel :	10h
Total :	23h

EVALUATION

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Séries de diapos des cours
- Sujets de TDs et corrigés en ligne
- Polycopié de cours
- Compilation de pointeurs vers des ressources complémentaires.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

Mme Wargnier Dauchelle
Valentine :
valentine.wargnier-
dauchelle@insa-lyon.fr

M. Rivano Hervé :
Herve.Rivano@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv0.1 : À l'issue du S1, les étudiants sont capables de rédiger un rapport scientifique en faisant un usage adéquat des fonctionnalités élémentaires des outils de bureautique

AAv0.2 : À l'issue du S1, les étudiants sont capables de mener de manière autonome une veille numérique pour développer leur culture numérique, notamment via des parcours Pix.

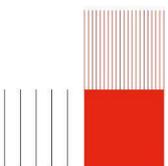
AAv1.1 : À l'issue du S1, les étudiants sont capables d'analyser un programme python donné ; de décrire son exécution sur des données d'exemple et d'identifier ses éventuels problèmes.

PROGRAMME

- Outils numériques (word, excel, markdown, équations latex)
- Culture numérique (impact environnemental, architecture des ordinateurs, hygiène numérique)
- Conditionnelles et structures de contrôle python
- Listes et parcours de séquences

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

aucun



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S1-EC-CH-TF-SH
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 41h
Travail personnel : 35h
Total : 76h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié de cours et d'exercices.
Plateforme Moodle du FIMI : tous
les documents de cours et de TD,
planning et organisation, QCM
d'entraînement, annales sujets
d'examens avec corrigés**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. Mary Nicolas :
nicolas.mary@insa-lyon.frM. Garnier Vincent :
vincent.garnier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Exprimer les relations entre grandeurs caractéristiques de la structure d'un atome (nombres quantiques, orbitales et niveaux d'énergie quantifiés) sous forme de formules ou de représentations graphiques (diagramme de Grotrian, orbitales atomiques)

Caractériser des entités chimiques grâce à l'exploitation de données spectrales
- en identifiant l'origine des rayonnements
- en utilisant des rayonnements (filtrer ou non) pour produire d'autres rayonnements.

Etablir la structure électronique d'un atome en la reliant à la classification périodique et aux propriétés physico-chimiques des atomes (électronégativité, rayon, énergie d'ionisation)

Analyser la couche électronique de valence des atomes (incluant les orbitales atomiques, hybridées ou non) au sein d'une entité chimique
- en déduisant ses propriétés géométriques (forme des édifices, angles) et sa réactivité (mésomérie, liaison multiples, délocalisation électronique).
- en calculant les degrés d'oxydation pour déterminer les propriétés oxydo-réductrices d'entités chimiques.
- en analysant les interactions physicochimiques entre entités chimiques (moments dipolaires, liaison hydrogène) pour en déduire des propriétés (températures de changement d'état, polarité).

Appliquer le modèle du cristal parfait à des édifices chimiques (atomes, entités chimiques) afin d'en déduire des propriétés géométriques en 3 dimensions (symétries, coordinence, tangence, coordonnées réduites, taille et forme des sites d'insertion), et des caractéristiques physiques (paramètres de maille, masse volumique, compacité) et structurelle (composition)

PROGRAMME

L'élève-ingénieur travaillera et sera évalué sur les connaissances suivantes :

- le modèle quantique de l'atome
- le modèle ondulatoire de l'atome
- la configuration électronique d'atomes polyélectroniques
- la classification périodique des éléments
- les propriétés physiques des éléments
- la spectroscopie des rayons X
- les liaisons et interactions moléculaires / atomiques / ioniques
- les architectures des solides cristallisés

BIBLIOGRAPHIE

- Cours, exercices et TP: Polycopiés INSA Lyon
- Chimie Générale : S.S. Zumdahl (Ed. De Boeck Université)
- Cours de Chimie-Physique et Exercices résolus de Chimie-Physique : P. Arnaud (Ed. Dunod)
- Chimie I, 1ère année PCSI, collection H Prépa (Chapitres 1 à 4) (Ed. Hachette)
- Chimie II, 1ère année PCSI, collection H Prépa (Chapitre 7) (Ed. Hachette)
- Introduction à la Science des Matériaux : W. Kurz, J.P. Mercier, G. Zambelli (Ed. Presses Polytechniques Romandes)
- <http://chimie.net.free.fr/index2.htm> (site ouvert à la date du 14/10/24)

PRÉ-REQUIS

Programmes de chimie et de physique de l'enseignement secondaire (2nde, 1ère et Terminale) portant sur la structure de l'atome et les états de la matière.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S1-EC-PH-SH
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 9h
TD : 30.5h
TP : 14h
Projet : 0h
Evaluation : 2.5h
Face à face pédagogique : 56h
Travail personnel : 60h
Total : 116h**EVALUATION**

Contrôle continu tout au long du semestre pour vérifier l'acquis des connaissances et savoir-faire par des interrogations écrites et travaux pratiques de synthèse. Un devoir de synthèse à la fin du semestre pour vérifier l'aptitude à analyser et résoudre un problème en utilisant les connaissances et savoir-faire acquis.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, de sujets d'exercices et énoncés de Travaux Pratiques.
Supports du cours magistral en ligne.
QCM d'auto-entraînement et auto-évaluation en ligne.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Orobitchouk Régis :
regis.orobitchouk@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

- AAv.1 Appliquer les différentes étapes de la méthodologie de résolution de problème ouvert simple.
AAv.2 Formuler une expression littérale et vérifier son homogénéité.
AAv.3 Exprimer avec précision un résultat numérique avec son unité, son incertitude en utilisant le nombre de chiffres significatifs adapté et dans n'importe quel système d'unités.
AAv.4 Construire et exploiter une représentation graphique de grandeurs physiques.
AAv.5 Calculer les moments de forces par rapport à un point ou un axe et projeter des forces sur des axes pour résoudre un problème de statique et déterminer une position d'équilibre ou l'expression d'une force en justifiant les étapes.
AAv.6 Résoudre un problème de cinématique pour étudier un mouvement rectiligne, circulaire, voire quelconque, en utilisant soit un graphique (pour en tirer des informations sur le mouvement) soit des expressions analytiques dans la base cartésienne, cylindrique ou de Frenet.
AAv.7 Appliquer les concepts vus en mécanique statique dans un cadre expérimental : proposer puis mettre en œuvre un protocole expérimental, présenter les résultats, confronter l'expérience et le modèle, conduire une analyse critique.

PROGRAMME

- Introduction à la démarche scientifique
- Mesures et incertitudes
- Introduction à l'énergie
- Mécanique : statique du solide et cinématique

BIBLIOGRAPHIE

Tout livre de physique de niveau premier cycle d'enseignement supérieur.

PRÉ-REQUIS

Compétences calculatoires de lycée (dérivées, intégrales, équations du second degré, systèmes d'équations linéaires, trigonométrie, vecteurs...)
Notions de statistiques du lycée (moyenne et écart-type).
Représentations graphiques des données et fonctions étudiées au lycée.
De plus, cet enseignement utilisera les connaissances et savoir-faire acquis en Mathématiques et en Outils Mathématiques pour les Sciences de l'Ingénieur, au fur et à mesure de leur avancement en première année.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S2-EC-CH-TF-SH
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 6h
TP : 20.5h
Projet : 0h
Evaluation : 2.5h
Face à face pédagogique : 29h
Travail personnel : 20h
Total : 49h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié de Travaux Pratiques de
Chimie 1
Fiches de synthèse pour les
comptes-rendus
Plateforme MOODLE Chimie 1ère
année toutes filières**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**Mme Kim Boram :
boram.kim@insa-lyon.frMme Jacolot Maïwenn :
maiwenn.jacolot@insa-lyon.frM. Garnier Vincent :
vincent.garnier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Déterminer la composition d'un système physico-chimique à l'équilibre en fonction des propriétés redox et acido-basiques

- en identifiant les réactions possibles afin de prédire l'évolution du système
- en utilisant un corpus de connaissances et d'outils disciplinaires

Manipuler des instruments de mesure appropriés afin de produire des mesures expérimentales fiables

- en mettant en œuvre un protocole scientifique, respectant les consignes de sécurité et utilisant le matériel adapté (verrerie qualitative vs quantitative)
- en adaptant un protocole expérimental pour résoudre une problématique simple
- en identifiant et quantifiant les sources d'erreur et les incertitudes

Exploiter des mesures expérimentales afin d'obtenir un résultat avec son incertitude associée

- en établissant les relations analytiques entre les grandeurs d'intérêt et en justifiant les calculs utilisés
- en présentant clairement les mesures ou données expérimentales (par exemple : graphique ou tableau)
- en utilisant la méthode appropriée pour le calcul des incertitudes (par exemple : logarithmique ou graphique)

Produire un compte-rendu scientifique d'une séance expérimentale de transformations chimiques en solutions aqueuses

- en justifiant le protocole expérimental (choix de la verrerie et/ou facteur de dilution)
- en présentant les résultats
- en critiquant les résultats

PROGRAMME

- Initiation à la pratique expérimentale en chimie et à l'analyse quantitative. L'élève ingénieur apprendra à utiliser correctement les instruments de mesure appropriés pour préparer une solution de concentration donnée, mesurer une propriété physico chimique par colorimétrie, par pHmétrie ou par spectrophotométrie :

- Peser un solide,
- Réaliser une dilution avec verrerie jaugée,
- Effectuer la mesure d'un volume, du pH, de l'absorbance d'une solution

- Étude de réactions d'oxydo-réduction et acido-basiques et détermination de la composition d'un système physico-chimique à l'équilibre :

- Identifier la ou les réactions possibles afin de prédire l'évolution du système
- Établir un bilan matière et les proportions quantitatives entre les différentes espèces y compris dans le cas d'une relation à l'équivalence mais pas seulement
- Exploiter les mesures expérimentales afin d'obtenir un résultat avec son incertitude associée

BIBLIOGRAPHIEPolycopiés de Chimie 1 et de Thermodynamique
Plateforme MOODLE Chimie 1ère année (toutes filières)
Cours de Chimie Physique - Paul Arnaud (ed. Dunod)**PRÉ-REQUIS**Sécurité au laboratoire, connaissance de la verrerie et de son utilisation
Connaissance des grandes classes de matériaux
Équilibrage des réactions d'oxydo-réduction, degré d'oxydation (fait au 1er semestre)
Notions d'acide fort/faible, pKa, solution tampon, indicateurs colorés
Interactions de faible énergie entre molécules (polarité, liaisons de Van der Waals, liaison Hydrogène) (fait au 1er semestre)

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S2-EC-PH-SH
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 7h
TD : 21.5h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 39.5h
Travail personnel : 40h
Total : 79.5h**EVALUATION**

Contrôle continu tout au long du semestre pour vérifier l'acquis des connaissances et savoir-faire par des interrogations écrites.

Un devoir de synthèse à la fin du semestre pour vérifier l'aptitude à analyser et résoudre un problème en utilisant les connaissances et savoir-faire acquis.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, de sujets d'exercices et énoncés de Travaux Pratiques.

Supports du cours magistral en ligne.

QCM d'auto-entraînement et auto-évaluation en ligne.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Orobitchouk Régis :
regis.orobitchouk@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

AAv.1 Résoudre un problème de dynamique : établir et exploiter l'équation différentielle décrivant le mouvement et l'équation de la trajectoire ou l'expression littérale d'une force ou d'un moment en suivant une méthodologie précise.

AAv.2 Utiliser un bilan d'énergie mécanique pour déterminer soit des vitesses en un point donné, soit des positions particulières, soit l'expression de forces, soit l'équation du mouvement (équation différentielle ou trajectoire).

AAv.3 Analyser la stabilité d'une position d'équilibre d'un système mécanique soit à l'aide des actions mécaniques (forces ou moments), soit à l'aide de l'énergie potentielle. Autour d'une position d'équilibre stable, étudier les oscillations libres et forcées.

AAv.4 Appliquer les concepts vus en mécanique dans un cadre expérimental : proposer puis mettre en œuvre un protocole expérimental, présenter les résultats, confronter l'expérience et le modèle, conduire une analyse critique, rédiger un compte-rendu.

PROGRAMME

- Dynamique (du point et du solide)
- Oscillations mécaniques et électriques

BIBLIOGRAPHIE

Tout livre de physique de niveau premier cycle d'enseignement supérieur.

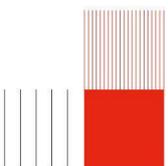
PRÉ-REQUIS

Compétences calculatoires de lycée (dérivées, intégrales, nombres complexes, équations du second degré, systèmes d'équations linéaires, trigonométrie, vecteurs...).

Représentations graphiques des données et fonctions étudiées au lycée.

Manipulation de grandeurs algébriques, résolution d'équations différentielle ordre 1 et 2 à coefficients constants, notions de dimensions et d'incertitudes.

De plus, cet enseignement utilisera les connaissances et savoir-faire acquis en Mathématiques et en Outils Mathématiques pour les Sciences de l'Ingénieur, au fur et à mesure de leur avancement en première année.



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S2-EC-CE-FC-SH
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	2h
TD :	18h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	10h
Total :	30h

EVALUATION

- Etude documentaire DD-RS
Évaluation écrite individuelle,
rapport, coefficient : 0,5
Remettre le rapport contenant les
éléments communs à l'équipe et
les analyses individuelles à la date
précisée par l'enseignant.e.
- Projet « entreprendre »
Évaluation orale collective,
soutenance, coefficient : 0,5
Déposer le support de l'oral et les
fiches projet avant la séance de
TD numéro 9, qui est dédiée aux
soutenances.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Supports de cours pour les
apports théoriques
- Cadres méthodologiques
- Études de cas et exemples
- Encadrement du travail en projet
et des recherches
- Ressources complémentaires
pour approfondir
Les supports sont disponibles sur
Moodle.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme PRIOT KARINE :
karine.priot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****OBJECTIFS (AAV / APC) :**

À la fin du module CE Connaissance de l'entreprise, l'étudiant.e sera capable de mobiliser des outils pour analyser des situations professionnelles selon ses aspects économiques, juridiques, managériaux et éthiques. Le contexte d'apprentissage porte sur le fonctionnement des entreprises et des autres formes d'organisations (associations, ONG, organismes publics). Les analyses sont menées selon un fil rouge : « LA CREATION DE VALEUR ».

L'étudiant.e sera capable de :

- analyser l'organisation et le fonctionnement des organisations grâce à de nombreux exemples concrets.
 - mobiliser une approche systémique et transversale basée sur l'analyse des parties prenantes grâce à l'apport de fondements théoriques et d'outils stratégiques et opérationnels issus des disciplines management et économie.
 - prendre du recul sur les finalités des organisations, leur rôle dans le système économique, leur capacité à agir et les contraintes auxquelles elles font face.
 - repérer les enjeux DD-RS et de transition socio-économique soulevés par le fonctionnement des organisations.
 - situer l'ingénieur dans les organisations et se projeter dans son rôle en tant que futur.e ingénieur.e membre de ces organisations.
 - réaliser des recherches documentaires pour approfondir ses connaissances de façon autonome.
 - adapter les outils et les modèles mobilisés à des situations singulières ou inédites.
 - présenter de manière argumentée, à l'écrit comme à l'oral, ses analyses.
- Les acquis pourront être mobilisés et approfondis lors du stage de découverte de l'entreprise et en département.

COMPÉTENCES CLÉS VISÉES (RÉFÉRENTIEL DE LA FORMATION EN HUMANITÉS)

2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome. 2.2 2.3 2.4
3. Interagir avec les autres, travailler en équipe. 3.1 3.2 3.4
4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre. 4.2 4.4
5. Agir de manière responsable dans un monde complexe. 5.1 5.2

PROGRAMME

20 heures en face à face + 10 heures de travail personnel.

- CM : Présentation du cours & tables rondes des ingénieurs conférenciers
- TD1 : La création de valeur par l'entreprise au cœur du système économique
- TD2 : DD-RS et RSE, la responsabilité des entreprises
- TD3 : Transition socio-écologique (TES) et nouvelles perspectives économiques
- TD4 : Marchés et concurrence, comment ça marche ?
- TD5 : Des outils de diagnostic stratégique pour comprendre l'environnement systémique
- TD6 : Faire des choix stratégiques, construire un modèle d'affaires
- TD7 : Organisation interne et juridique du point de vue de l'entreprise
- TD8 : Organisation du travail du point de vue des salariés et de l'ingénieur.e
- TD9 : Soutenances finales de projet

BIBLIOGRAPHIE

Des références sont données en cours de formation, en lien avec les thématiques abordées.

PRÉ-REQUIS

Aucun pré-requis spécifique en management ou en économie n'est demandé.

Le cours CE Connaissance de l'entreprise relève des Sciences Humaines et Sociales (SHS), ou « Humanités ». Il fait écho aux cours ETRE et CSS (Culture, Sciences et Société).

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S2-EC-CSS-SH
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 22h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 20h
Total : 42h**EVALUATION**

- Une partie de contrôle continu prenant en compte les exercices suivants : présentation d'un exposé en petit groupe ("exposé militant")
- Un examen de 3h en fin de semestre (Etude de texte suivie d'une discussion argumentée).

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Bousquet Philippe :
philippe.bousquet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Référentiel humanités :

CT2 - TRAVAILLER, APPRENDRE, EVOLUER DE MANIERE AUTONOME

2.3 - Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires

2.4 - Exercer son esprit critique, penser par soi-même

CT3 - INTERAGIR AVEC LES AUTRES, TRAVAILLER EN EQUIPE

3.1 - Communiquer de manière appropriée : transmettre un message, écouter, faire preuve d'empathie, affirmer son point de vue, débattre de façon argumentée

3.2 - Situer son discours, original, par des références explicitées

3.3 - Communiquer de manière non verbale : posturale et gestuelle

CT5 - AGIR DE MANIERE RESPONSABLE DANS UN MONDE COMPLEXE

5.1 - Appréhender les enjeux complexes (dans l'entreprise et dans la société) qui se présentent à l'ingénieur : en saisir les dimensions sociales, sociétales, politiques, économiques, environnementales, éthiques, philosophiques ;

5.2 - Intégrer une dimension responsable (déontologie, éthique) dans ses actions ; identifier, évaluer et anticiper les conséquences de ses actions et décisions à différents niveaux d'échelle

PROGRAMME

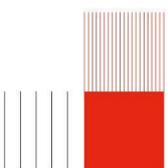
- Notions de rhétorique et d'argumentation
- Exercices de communication écrite et orale
- Réflexions, prises de position, débats

BIBLIOGRAPHIE

Liste d'ouvrages recommandés par le professeur en début d'année, selon les sujets traités.

PRÉ-REQUIS

Ce sont les acquis de l'enseignement secondaire : aptitude à s'approprier l'information, correction de la langue, logique de la pensée, curiosité intellectuelle, capacité à conceptualiser un problème et à saisir ses enjeux, réfléchir...



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S2-EC-OMNI-FI-
SH

ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	7h
TD :	15h
TP :	6h
Projet :	0h
Evaluation :	1.5h
Face à face pédagogique :	29.5h
Travail personnel :	25h
Total :	54.5h

EVALUATION

Contrôle continu.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié de cours et exercices,
supports spécifiques à chaque
lanière (slides d'amphi etc) sur
Moodle.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. Risler Emmanuel :
emmanuel.risler@insa-lyon.frM. Lame Olivier :
olivier.lame@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

AAv 1 : Calculer une intégrale simple, double, triple, en utilisant un système de coordonnées adapté (cartésiennes ou curvilignes). Calculer la masse, le centre d'inertie, le moment d'inertie d'un objet distribué (courbe, surface, volume).

AAv 2 : Calculer le gradient d'une fonction en coordonnées cartésiennes ou curvilignes. Calculer les lignes de champ d'un champ de vecteurs du plan ou de l'espace. Calculer la circulation d'un champ de vecteurs le long d'un chemin, directement ou en utilisant la fonction potentiel dont ce champ vecteurs dérive si elle existe.

AAv 3 : Mettre en œuvre en langage Python un algorithme simple de calcul approché d'une intégrale simple, double, ou triple (y compris circulation le long d'un chemin et flux à travers une surface).

PROGRAMMEIntégrales multiples
Champs de scalaires et de vecteurs**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

Compétences du lycée et du premier semestre FIMI.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S2-EC-ISN-SH
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 3h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 25h
Total : 49h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Séries de diapos des cours
- Sujets de TDs et corrigés en ligne
- Compilation de pointeurs vers des ressources complémentaires.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme Wagnier Dauchelle
Valentine :
valentine.wagnier-
dauchelle@insa-lyon.fr
M. Rivano Hervé :
Herve.Rivano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv1.2 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables d'écrire un programme et des fonctions python simples pour répondre à un problème simple, en respectant de bonnes pratiques de développement

AAv1.3 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables d'utiliser et adapter un certain nombre d'algorithmes de base pour résoudre des problèmes simples connus

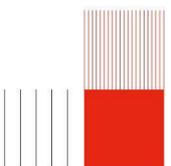
AAv1.4 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables de choisir et utiliser les codages et structures de données simples adaptés au problème posé (int, string, booléens, listes 1D/2D, float), en exploitant si besoin le concept de muabilité.

PROGRAMME

- Boucles imbriquées
- Listes 2D
- Algorithmes de tri

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

FIMI-1-S1-EC-ISN-SH



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S2-EC-MA-SH
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 18h
TD : 35h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 56h
Travail personnel : 60h
Total : 116h**EVALUATION**

2 devoirs surveillés de 1h30 (nommés IE1 et IE2) et un devoir surveillé de 3h (nommés DS), ainsi que 4 à 5 mini tests de 15 minutes maximum, dont la moyenne donnera une note notée MT.

Coefficient des devoirs de 1h30 : 2
Coefficient du devoir de 3h : 4
Coefficient de la note MT : 1

Calcul de la moyenne semestrielle, avec prise en compte des absences excusées pour maladie :

$$(2*IE1+2*IE2+4*DS+MT)/9.$$

Les absences excusées pour raison sportive donneront systématiquement lieu à une épreuve de substitution, laissée à l'appréciation de l'enseignant.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Un polycopié détaillé du cours est distribué à chaque étudiant. Sur le site moodle du groupe 35, chaque étudiant peut trouver une version numérique de ce polycopié, ainsi que les annales des IE et des DS (sujets + corrigés) des trois années précédentes.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. gezer tarkan :
tarkan.gezer@insa-lyon.fr**INSA LYON**Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00
www.insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce second semestre est entièrement consacré à l'étude des fonctions de la variable réelle commencée au premier semestre.

Il contribue aux compétences Ecole en Sciences de l'Ingénieur suivantes :

C1 - Analyser un système ou un problème.

C2 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

C6 - Communiquer une analyse, une démarche scientifique, de façon argumentée et logique.

Dans ce cadre, l'élève travaillera et sera évalué sur les connaissances et capacités suivantes :

C11 - Décomposer un problème en un ensemble de sous-parties en interaction.

C15 - Identifier des problématiques ou des objectifs d'action.

C16 - Construire une preuve.

C25 - Utiliser des techniques de calcul algébrique et numérique.

C54 - Interpréter des résultats.

C55 - Effectuer une synthèse de résultats intermédiaires pour répondre à un questionnement.

C62 - Rédiger une solution argumentée en respectant un équilibre entre langage usuel et langage symbolique.

PROGRAMME

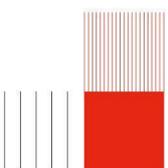
Analyse d'une variable réelle.

BIBLIOGRAPHIE

- (i) Azoulay-Avignant : Mathématiques (Ediscience)
- (ii) Guinin-Aubonnet-Joppin : Précis de Mathématiques (Bréal)
- (iii) S. Balac, F. Sturm, Algèbre et Analyse, Cours de Mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (collection des Sciences Appliquées de l'INSA de Lyon).

PRÉ-REQUIS

Premier semestre SHN0.



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-1-S2-EC-CO-TF-SH
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 20h
Total : 48h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Polycopié de fiches de cours "Conception"
- Systèmes mécaniques réels
- Modèle volumique numérique (CAO) des systèmes
- Guidances papier d'analyse des systèmes en TD - A3 R/V
- Ressources pédagogiques sur la plateforme Moodle2 du premier cycle
- Didacticiels CAO sur moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. JARRIER Laurent :
laurent.jarrier@insa-lyon.fr
Mme FOURMEAUX Marion :
marion.fourmeau@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

AAv. 1. Analyser, expliquer et schématiser le fonctionnement d'un système mécanique à partir d'un dessin d'ensemble, de perspectives, de la maquette numérique et/ou du système réel.

AAv. 2. Concevoir à l'aide d'outils 2D et 3D une liaison encastrement ou pivot selon les règles de l'art (MIP/MAP/Jeu) en respectant des contraintes environnementales et mécaniques.

AAv. 3. Modifier un système mécanique existant en appliquant des choix technologiques dans le respect de contraintes environnementales.

PROGRAMME

- Identification de classes d'équivalence
- Graphe des liaisons
- Lire/écrire schéma cinématique
- Cotation (serré / glissant)
- Animer assemblage CAO
- Epures (2D)
- Technologie et reconception d'une liaison encastrement (MIP/MAP)
- Technologie et reconception d'une liaison pivot par coussinets
- Indication du jeu de fonctionnement (ajustements ISO)
- Implémenter sur CAO une modification de liaison encastrement et pivot
- Mise en plan d'ensemble d'un système sur CAO

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

S1

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-TH-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 7h
TD : 19h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1.5h
Face à face pédagogique : 27.5h
Travail personnel : 20h
Total : 47.5h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- polycopiés de cours et d'exercices
- Moodle (compléments de cours et annales sujets d'examens avec corrigés)

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Dupuy Jérôme :
jerome.dupuy@insa-lyon.fr
Mme Blanc-Biscarat Denise :
denise.blanc-biscarat@insa-lyon.fr
M. Kuhni Manuel :
manuel.kuhni@insa-lyon.fr
M. Garnier Vincent :
vincent.garnier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Appliquer les méthodes générales de thermodynamique dans des situations simples

- En utilisant le vocabulaire adéquat (système, transformation, isotherme, etc.)
- En exploitant les premier et deuxième principes sur des transformations types de systèmes fermés, en utilisant les concepts de réversibilité, de chaleur, de travail et de fonction d'état (Energie interne, enthalpie, entropie, enthalpie libre)

Etablir les propriétés du corps pur en utilisant :

- la température et la pression d'un gaz, et le modèle du gaz parfait pour un gaz seul ou un mélange de gaz ;
- la température d'ébullition d'un corps pur, sa pression de vapeur saturante et sa capacité calorifique selon son état physique ;
- la relation de Clapeyron avec les grandeurs associées aux changements d'état et en posant les hypothèses de simplification pertinentes
- les particularités des diagrammes (P,V) et (P,T) pour des transformations types.

Décrire et analyser une machine thermique simple:

- En utilisant des (définitions de) cycles moteur ou récepteur,
- En utilisant un cycle de transformations représenté sur un diagramme (P,V)
- En calculant le coefficient de performance dans le cas d'un fonctionnement idéal et réel

Analyser une réaction chimique :

- En identifiant les paramètres de l'état standard de réaction, les réactions de formation des produits, la chaleur de réaction
- En utilisant la loi de Hess pour calculer les grandeurs standards de réaction (énergie interne, enthalpie et entropie)
- En utilisant le principe de la calorimétrie adiabatique pour déterminer une chaleur de réaction, une capacité calorifique et une température de flamme, (mettre l'ensemble des attendues), en appliquant un bilan matière et un bilan thermique

PROGRAMME

L'élève-ingénieur travaillera et sera évalué sur les connaissances suivantes :

- L'état gazeux
- Caractérisation et évolution d'un système
- Les différentes formes d'énergie
- Le premier principe : applications aux transformations du gaz parfait et à la thermochimie
- Le second principe comme critère d'évolution
- Applications théoriques des deux principes aux systèmes physiques homogènes. Les coefficients calorimétriques
- Application des deux principes au cas particulier des gaz

BIBLIOGRAPHIE

P. ARNAUD, Cours de Chimie Physique, Eds Dunod
J.L.QUEYREL, J. MESPLEDE, Précis de Physique, Thermodynamique PC, Eds Bréal
J.L.QUEYREL, J. MESPLEDE, Précis de Physique, Thermodynamique Prépas MP SI PC SI, Eds Bréal
P. GRECIAS, Exercices et problèmes de Thermodynamique Physique, 2ème édition, Collection de sciences physiques, Eds Lavoisier Tec et Doc
H Prépa, Thermodynamique 2ème année MP-MP* PT-PT*, Eds Hachette Supérieur (Chapitre 1 pour le corps pur)
P. BONNET, Cours de Thermodynamique ; Eds Ellipses
J. P. PEREZ, Thermodynamique. Fondements et Applications. Eds
M. HULIN, N. HULIN, M. VEYSSIE. Thermodynamique. Eds Dunod

PRÉ-REQUIS

- Fonctions de plusieurs variables, différentielles, dérivées partielles (enseignement interdisciplinaire Math-Physique)
- Maîtrise des unités
- Connaissances générales de chimie, physique et mécanique du lycée

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-PH-SH1
ECTS : 4**HORAIRES**

Cours :	12h
TD :	40h
TP :	8h
Projet :	0h
Evaluation :	3h
Face à face pédagogique :	63h
Travail personnel :	55h
Total :	118h

EVALUATION

Contrôle continu tout au long du semestre pour vérifier l'acquis des connaissances et savoir-faire par des interrogations écrites et travaux pratiques de synthèse. Un devoir de synthèse à la fin du semestre pour vérifier l'aptitude à analyser et résoudre un problème en utilisant les connaissances et savoir-faire acquis.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, de sujets d'exercices et énoncés de Travaux Pratiques.
Supports du cours magistral en ligne.
QCM d'auto-entraînement et auto-évaluation en ligne.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Rulliere Romuald :
romuald.rulliere@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

- AAv.1 Réaliser le montage à partir d'un schéma et vice-versa, et modéliser un circuit électrique en régime continu ou transitoire du 1er ordre.
- AAv.2 Déterminer courants, tensions et grandeurs énergétiques dans un circuit en continu ou transitoire du 1er ordre à partir des caractéristiques des composants.
- AAv.3 Appliquer les concepts vus en électricité régime continu / transitoire dans un cadre expérimental : proposer puis mettre en œuvre un protocole expérimental, présenter les résultats, confronter l'expérience et le modèle, conduire une analyse critique.
- AAv.4 Déterminer l'expression d'un champ vectoriel en fonction des paramètres de l'espace et des conditions aux limites, à partir de l'expression de sa loi comme équation aux dérivées partielles, en exploitant les symétries des sources.
- AAv.5 Convertir des lois et grandeurs exprimées en formulation locale (intensive) en une formulation intégrale (extensive) et vice-versa.
- AAv.6 Etablir un bilan énergétique dans un système électromagnétique : énergie fournie, stockée, dissipée.
- AAv.7 Identifier les différents composants d'un système électromagnétique (résistance, capacité, inductance) et être capable d'en déterminer la valeur lorsque le champ électrique et/ou le champ magnétique est défini dans tout l'espace.

PROGRAMME

- Électricité en régimes continu et transitoire
- Electromagnétisme : équations de Maxwell, champ électrostatique, conducteurs en statique (condensateur), charges en mouvement (résistance), champ magnétique, électromagnétisme aux interfaces, énergie magnétique (inductance)

BIBLIOGRAPHIE

Tout livre de physique de niveau premier cycle d'enseignement supérieur.

PRÉ-REQUIS

Compétences calculatoires de lycée (dérivées, intégrales, nombres complexes, équations du second degré, systèmes d'équations linéaires, trigonométrie, vecteurs...)
Représentations graphiques des données et fonctions étudiées au lycée.
Notions de dimensions et incertitudes.
De plus, cet enseignement utilisera les connaissances et savoir-faire acquis en Mathématiques et en Outils Mathématiques pour les Sciences de l'Ingénieur, au fur et à mesure de leur avancement en première année.
Toutes les notions de Physique abordées au S1 et au S2 seront considérées comme acquises.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-ISN-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 3h
TD : 23h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 25h
Total : 53h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Séries de diapos de cours, à disposition sur Moodle,
- Sujets de TDs et certains corrigés
- Compilation de pointeurs vers des ressources complémentaires.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme Wagnier Dauchelle
Valentine :
valentine.wagnier-
dauchelle@insa-lyon.fr
M. Rivano Hervé :
Herve.Rivano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv2.1 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables de suivre une méthode de développement simple, via une décomposition fonctionnelle, incluant un plan de tests.

AAv2.2 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables d'utiliser la programmation itérative et récursive sur des cas simples.

AAv2.3 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables de développer en équipe un petit projet en python à partir d'un cahier des charges donné.

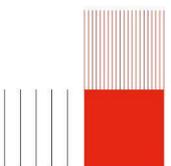
AAv2.4 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables de décrire le fonctionnement général d'un réseau informatique, notamment dans le cas du chargement d'une page Web.

PROGRAMME

- Décomposition fonctionnelle
- Dictionnaires
- Entrée/sortie fichiers
- Introduction aux réseaux

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

FIMI-1-S2-EC-ISN-SH



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-MA-SH1
ECTS : 5**HORAIRES**

Cours :	22h
TD :	41h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	3h
Face à face pédagogique :	66h
Travail personnel :	65h
Total :	131h

EVALUATION

L'évaluation comprend un contrôle continu basé sur:

- deux interrogations écrites (IE1, IE2) de 1h30 chacune coefficient 1/4
- une interrogation écrite de 3h00 (IE3) coefficient 1/2

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopié

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. athanaze guy :
guy.athanaze@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Le semestre S3 est consacré à l'étude de l'algèbre linéaire, dans laquelle l'élève sera amené à manipuler des objets mathématiques abstraits.

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement Sciences Pures.

Il contribue aux compétences Ecole en Sciences de l'Ingénieur suivantes :

C1 - Analyser un système ou un problème.

C2 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

C5 - Traiter des données.

C6 - Communiquer une analyse, une démarche scientifique, de façon argumentée et logique.

Dans ce cadre, l'élève travaillera et sera évalué sur les connaissances et capacités suivantes :

C111 - Réduire un environnement complexe à un ensemble de sous-parties simples.

C14 - Construire une représentation schématique adaptée à un contexte.

C15 - Extraire une problématique.

C16 - Construire une preuve.

C63 - Effectuer la synthèse de résultats intermédiaires pour conclure un problème.

C6 - Communiquer une analyse, une preuve ou une solution de façon argumentée et logique.

C62 - Rédiger en recherchant un équilibre entre langage usuel et langage symbolique.

PROGRAMME

Algèbre linéaire : Espaces vectoriels, sous-espaces vectoriels, notion de base et de dimension

- Applications linéaires

- Matrices

- Déterminant

- Diagonalisation

BIBLIOGRAPHIE

E. Azoulay et J. Avignant : Mathématiques II. Analyse, IV. Algèbre, V. Géométrie (McGraw-Hill)

D. Guinin, F. Aubonnet, B. Joppin : Précis de Mathématiques, tome 4 : Analyse 2 (Bréal)

P. Thuillier et J.C. Belloc : Mathématiques, Algèbre (Masson)

PRÉ-REQUIS

Cours de mathématiques de 1ère année

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-MS-TF-SH1
ECTS : 3**HORAIRES**

Cours :	10h
TD :	21h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	1.5h
Face à face pédagogique :	32.5h
Travail personnel :	30h
Total :	62.5h

EVALUATION

- 1 Interrogations Ecrites (IE1) de 1h30
- 1 Evaluation de Fin de Semestre (EFS1) de 2h

Note : $(IE1 * 1,5 + EFS1 * 2) / 3,5$ **SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Polycopié et présentation de cours
- Polycopié d'exercices commun à toutes les lanières (classique et filières internationales)

Documents disponibles sur Moodle**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**Mme Cavero Mathilde :
mathilde.cavero@insa-lyon.fr
M. Saulot Aurélien :
aurelien.saulot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

AAv.1: Identifier les caractéristiques d'un système mécanique, le schématiser et construire graphiquement les champs de vitesses

AAv.2: Modéliser un système mécanique réel de complexité bornée incluant des lois de comportement statiques spécifiques (ex: ressort, contact inter-solides, courroie...)

AAv.3: Effectuer un bilan mécanique complet, établir et résoudre les équations d'équilibre (statique)

AAv.4: Etablir les caractéristiques du fonctionnement d'un système mécanique sur la base des équations établies et vérifier l'homogénéité dimensionnelle des résultats obtenus

PROGRAMME

TORSEUR : Appropriation de l'outil : glisseur, système de glisseurs, éléments de réduction d'un torseur, invariants, torseurs spéciaux, axe central, théorème de Delassus.

STATIQUE : Principe fondamental, notion de système isolé, actions mécaniques, torseurs d'actions mécaniques transmissibles par les liaisons, statique analytique.

CINEMATIQUE :

- Repérage d'un solide isolé, cinématique du point, distinction entre repère d'observation et repère d'expression, cinématique du solide, torseur distributeur des vitesses, dérivation vectorielle et formule dite de « la base mobile », champ des accélérations des points d'un solide, mouvements fondamentaux.

- Etude géométrique et cinématique des liaisons, repérage et paramétrage des mécanismes, équations de liaison géométriques, mobilité, composition de mouvement.
- Etude cinématique du contact entre solides, vitesse de glissement, vecteur roulement et pivotement, équations de liaison cinématiques, mouvement instantané d'un solide.

BIBLIOGRAPHIEAGATI Mécanique Industrielle Dunod
BEGHIN Cours de mécanique théorique Gauthier-Villar
BELLET Problème de mécanique Cepadues editions
BERKELEY Cours de Physique 1 Armand Colin
BONCOMPAIN Méca. des Syst. Indus. (T2) Dunod
BROSSARD Mécanique Générale Tech. de l'Ingénieur AF4
BROUSSE Cours de mécanique Collection U
BONE Mécanique Générale (crs et ap.) Dunod U
CAZIN Cours de mécanique générale Gauthier-Villar
ROY Mécanique du solide rigide Dunod
LASSIA Cinématique Ellipse
LASSIA-BARD Dynamique Ellipse**PRÉ-REQUIS**

- Calcul vectoriel et algèbre linéaire.
- Conception mécanique
- Mécanique du point

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-CP-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 12h
TP : 28h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 41h
Travail personnel : 17h
Total : 58h**EVALUATION**Contrôle continu des
connaissances et capacités**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**1 - Polycopié de conception -
prototypage
2 - Ressources pédagogiques sur
espace de travail Moodle de FIMI
3 - Polycopié de conception 1A-2A**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Toumine Alexandre :
alexandre.toumine@insa-lyon.frM. Jarrier Laurent :
laurent.jarrier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Système mécanique, Environnement et Production (ME).

AAV. 1. Modélisation 3D d'assemblages : À partir d'un cahier des charges et d'une version initiale fournie d'un mécanisme, concevoir et optimiser la modélisation 3D d'un assemblage mécanique en respectant les contraintes géométriques, fonctionnelles et d'assemblage, tout en intégrant une démarche éco-responsable.

AAV. 4. Programmation et mise en œuvre d'un système mécatronique : Développer un programme sous Arduino à partir d'un algorithme de base, en l'adaptant aux exigences du cahier des charges et en validant son bon fonctionnement sur le système réel étudié.

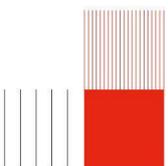
PROGRAMME

En permettant à l'élève-ingénieur de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- connaître divers procédés de réalisation rapide de pièce - prototypage agile :
* fabrication additive (impression 3D)
* procédés de découpe laser multi-matériaux (bois, acrylique)
- connaître les concepts de la conception agile et leur mise en œuvre
- connaître les caractéristiques d'un système de commande communicant
- connaître la logique de programmation d'un système événementiel
- connaître les possibilités offertes par réalisation en prototypage agile d'un système
- connaître les concepts de la conception de système sur outil de CAO

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Module Dessin, CAO, Analyse technique, Lecture et tracé de dessins techniques, Cotation, Matériaux (cours de Conception de 1ère année).



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-CSS-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 22h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 15h
Total : 37h**EVALUATION**

- Une partie de contrôle continu prenant en compte les exercices suivants : présentation en petit groupe d'un exposé-débat d'une heure, exercice écrit de réflexion personnelle.

- Un examen de 2h en fin de semestre (étude de texte suivie d'un essai argumentatif).

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Bousquet Philippe :
philippe.bousquet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Référentiel humanités :

CT2 - TRAVAILLER, APPRENDRE, EVOLUER DE MANIERE AUTONOME

2.3 - Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires

2.4 - Exercer son esprit critique, penser par soi-même

CT3 - INTERAGIR AVEC LES AUTRES, TRAVAILLER EN EQUIPE

3.1 - Communiquer de manière appropriée : transmettre un message, écouter, faire preuve d'empathie, affirmer son point de vue, débattre de façon argumentée

3.2 - Situer son discours, original, par des références explicites

3.3 - Communiquer de manière non verbale : posturale et gestuelle

CT5 - AGIR DE MANIERE RESPONSABLE DANS UN MONDE COMPLEXE

5.1 - Appréhender les enjeux complexes (dans l'entreprise et dans la société) qui se présentent à l'ingénieur : en saisir les dimensions sociales, sociétales, politiques, économiques, environnementales, éthiques, philosophiques.

5.2 - Intégrer une dimension responsable (déontologie, éthique) dans ses actions ; identifier, évaluer et anticiper les conséquences de ses actions à différents niveaux d'échelle

PROGRAMME

1) Réflexion sur le fonctionnement, la place et le rôle de la science et des techniques dans nos sociétés

> Ce cours privilégie une approche transversale, au croisement des différentes disciplines des sciences humaines mais aussi des sciences pour l'ingénieur :

- Thème "L'homme et la technique" / Séances transversales

2) Exercices de communication écrite et orale

BIBLIOGRAPHIE

Liste d'ouvrages recommandés par le professeur en début d'année, selon les sujets traités.

PRÉ-REQUIS

Méthodologies acquises en 1ère année.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-PH-SH1
ECTS : 4**HORAIRES**

Cours :	10h
TD :	37h
TP :	8h
Projet :	0h
Evaluation :	4h
Face à face pédagogique :	59h
Travail personnel :	50h
Total :	109h

EVALUATION

Contrôle continu tout au long du semestre pour vérifier l'acquis des connaissances et savoir-faire par des interrogations écrites.

Un devoir de synthèse à la fin du semestre pour vérifier l'aptitude à analyser et résoudre un problème en utilisant les connaissances et savoir-faire acquis.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, de sujets d'exercices et énoncés de Travaux Pratiques.

Supports du cours magistral en ligne.

QCM d'auto-entraînement et auto-évaluation en ligne.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

M. Rulliere Romuald :
romuald.rulliere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

AAv.1 Réaliser le montage à partir d'un schéma et vice-versa, et modéliser un circuit électrique du 1er ou 2nd ordre en transitoire ou en sinusoïdal.

AAv.2 Déterminer courants, tensions et grandeurs énergétiques dans un circuit du 1er ou 2nd ordre en transitoire (incluant les différents régimes) ou en sinusoïdal (incluant les fonctions de transfert et le filtrage).

AAv.3 Construire et exploiter les représentations graphiques des grandeurs électriques.

AAv.4 Appliquer les concepts vus en électricité dans un cadre expérimental : proposer puis mettre en œuvre un protocole expérimental, présenter les résultats, confronter l'expérience et le modèle, conduire une analyse critique, rédiger un compte-rendu.

AAv.5 Déterminer l'action des forces électromagnétiques dans un système électromagnétique ou électromécanique.

AAv.6 Évaluer quantitativement le phénomène d'induction statique ou motionnelle dans un système électromagnétique ou électromécanique simple.

PROGRAMME

- Electromagnétisme : forces électromagnétiques, moments électriques et magnétiques, induction statique et motionnelle;
- Électricité en alternatif : impédances complexes, puissance électrique, fonction de transfert, introduction au filtrage.

BIBLIOGRAPHIE

Tout livre de physique de niveau premier cycle d'enseignement supérieur.

PRÉ-REQUIS

Compétences calculatoires de lycée (dérivées, intégrales, nombres complexes, équations du second degré, systèmes d'équations linéaires, trigonométrie, vecteurs...)

Représentations graphiques des données et fonctions étudiées au lycée.

Manipulation de grandeurs algébriques, résolution d'équations différentielle ordre 1 et 2 à coefficients constants, notions de dimensions et d'incertitudes.

De plus, cet enseignement utilisera les connaissances et savoir-faire acquis en Physique, Mathématiques et Outils Mathématiques pour les Sciences de l'Ingénieur, au fur et à mesure de leur avancement en première année.

Toutes les notions de Physique abordées au S1, S2 et au S3 seront considérées comme acquises.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-TH-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 9h
TP : 5h
Projet : 0h
Evaluation : 1.5h
Face à face pédagogique : 19.5h
Travail personnel : 15h
Total : 34.5h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- polycopiés de cours et d'exercices
- Moodle (compléments de cours et annales sujets d'examens avec corrigés)

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Dupuy Jérôme :
jerome.dupuy@insa-lyon.fr
Mme Blanc-Biscarat Denise :
denise.blanc-biscarat@insa-lyon.fr
M. Kuhni Manuel :
manuel.kuhni@insa-lyon.fr
M. Garnier Vincent :
vincent.garnier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Appliquer les méthodes générales de thermodynamique dans des situations simples

- En utilisant le vocabulaire adéquat (système, transformation, isotherme, etc.)
- En exploitant les premier et deuxième principes sur des transformations types de systèmes fermés, en utilisant les concepts de réversibilité, de chaleur, de travail et de fonction d'état (Energie interne, enthalpie, entropie, enthalpie libre)

Etablir les propriétés du corps pur en utilisant :

- la température et la pression d'un gaz, et le modèle du gaz parfait pour un gaz seul ou un mélange de gaz ;
- la température d'ébullition d'un corps pur, sa pression de vapeur saturante et sa capacité calorifique selon son état physique ;
- la relation de Clapeyron avec les grandeurs associées aux changements d'état et en posant les hypothèses de simplification pertinentes
- les particularités des diagrammes (P,V) et (P,T) pour des transformations types.

Décrire et analyser une machine thermique simple:

- En utilisant des (définitions de) cycles moteur ou récepteur,
- En utilisant un cycle de transformations représenté sur un diagramme (P,V)
- En calculant le coefficient de performance dans le cas d'un fonctionnement idéal et réel

Analyser une réaction chimique :

- En identifiant les paramètres de l'état standard de réaction, les réactions de formation des produits, la chaleur de réaction
- En utilisant la loi de Hess pour calculer les grandeurs standards de réaction (énergie interne, enthalpie et entropie)
- En utilisant le principe de la calorimétrie adiabatique pour déterminer une chaleur de réaction, une capacité calorifique et une température de flamme, (mettre l'ensemble des attendues), en appliquant un bilan matière et un bilan thermique

PROGRAMME

L'élève-ingénieur travaillera et sera évalué sur les connaissances suivantes :

- Les fonctions potentiels thermodynamique : l'enthalpie libre
- Application de la thermodynamique aux transitions de phase : cas du corps pur
- Application aux machines thermiques
- Calorimétrie
- TP sur Puissance, rendement et capacité thermique
- TP sur Équilibre liquide-vapeur

BIBLIOGRAPHIE

P. ARNAUD, Cours de Chimie Physique, Eds Dunod
J.L.QUEYREL, J. MESPLEDE, Précis de Physique, Thermodynamique PC, Eds Bréal
J.L.QUEYREL, J. MESPLEDE, Précis de Physique, Thermodynamique Prépas MP SI
PC SI, Eds Bréal
P. GRECIAS, Exercices et problèmes de Thermodynamique Physique, 2ème édition,
Collection de sciences physiques, Eds Lavoisier Tec et Doc
H. Prépa, Thermodynamique 2ème année MP-MP* PT-PT*, Eds Hachette Supérieur
(Chapitre 1 pour le corps pur)
P. BONNET, Cours de Thermodynamique ; Eds Ellipses
J. P. PEREZ, Thermodynamique. Fondements et Applications. Eds
M. HULIN, N. HULIN, M. VEYSSIE. Thermodynamique. Eds Dunod

PRÉ-REQUIS

- Fonctions de plusieurs variables, différentielles, dérivées partielles (enseignement interdisciplinaire Math-Physique)
- Maîtrise des unités
- Connaissances générales de chimie, physique et mécanique du lycée

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-MA-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 6h
TD : 11.5h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1.5h
Face à face pédagogique : 19h
Travail personnel : 30h
Total : 49h**EVALUATION**

L'évaluation comprend un contrôle continu basé sur deux interrogations écrites de 1h30 coefficient 1/2

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. athanaze guy :
guy.athanaze@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'enseignement du S4 contribue à étendre des notions abordées en 1ère année (convergence, limites, continuité, dérivabilité) à de nouvelles classes d'objets mathématiques (séries numériques, suites de fonctions).

L'étude du calcul intégral sera complétée par l'étude des intégrales généralisées. Elles préparent l'introduction des transformées de Fourier et Laplace et l'étude des probabilités.

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement Sciences Pures.

Il contribue aux compétences Ecole en Sciences de l'Ingénieur suivantes :

C1 - Analyser un système ou un problème.

C2 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.

C5 - Traiter des données.

C6 - Communiquer une analyse, une démarche scientifique, de façon argumentée et logique.

Dans ce cadre, l'élève travaillera et sera évalué sur les connaissances et capacités suivantes :

C11 - Décomposer un problème en un ensemble de sous-parties en interaction.

C15 - Identifier des problématiques ou des objectifs d'action.

C16 - Construire une preuve.

C25 - Utiliser des techniques de calcul algébrique et numérique.

C54 - Interpréter des résultats.

C55 - Effectuer une synthèse de résultats intermédiaires pour répondre à un questionnement.

C62 - Rédiger une solution argumentée en respectant un équilibre entre langage usuel et langage symbolique.

PROGRAMME

Intégrales généralisées

Séries numériques

Suites de fonctions

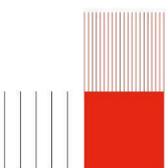
BIBLIOGRAPHIE

S. Balac et L. Chupin, Analyse et algèbre : cours de mathématiques de deuxième année avec exercices corrigés et illustrations avec Maple, Presses polytechniques et universitaires romandes.

F. Butin, M. Picq, J. Pousin, Mathématiques - Cours, exercices corrigés - 2e année de classes préparatoires intégrées, Collection "Références sciences", Ellipses

PRÉ-REQUIS

Cours de mathématiques de 1ère année



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-ISN-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 3h
TD : 19h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 15h
Total : 39h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Séries de diapos de cours, sont disponibles sur Moodle,
- Sujets de TD et certains corrigés,
- Compilation de pointeurs vers des ressources complémentaires,

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme Wagnier Dauchelle
Valentine :
valentine.wagnier-
dauchelle@insa-lyon.frM. Rivano Hervé :
Herve.Rivano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv3.1 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables d'écrire un programme manipulant des données stockées dans une liste, un dictionnaire ou un graphe, qui peuvent être récupérées à partir d'un fichier contenant des données ouvertes.

AAv3.2 : À l'issue du semestre les étudiants sont capables de concevoir un algorithme résolvant un problème à partir de données stockées dans un graphe en utilisant et en adaptant à bon escient les algorithmes de calcul de sous-graphes.

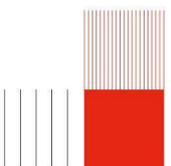
AAv3.3 : À l'issue du semestre les étudiants sont capables d'intégrer la notion de complexité algorithmique dans le développement d'un code efficace.

PROGRAMME

- Théorie des graphes, algorithmes de parcours et calcul de structures couvrantes
- manipulation de données ouvertes

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

FIMI-2-S1-EC-ISN-SH1



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-MS-TF-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 7h
TD : 21h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1.5h
Face à face pédagogique : 29.5h
Travail personnel : 30h
Total : 59.5h**EVALUATION**- 1 Interrogation Ecrite (IE2) de 1h30
- 1 Evaluation de Fin de Semestre (EFS2) de 2h30
Note : $(IE2 * 1,5 + EFS2 * 2,5) / 4$ **SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**- photocopié et présentations de cours
- photocopié d'exercices (commun à toutes les lanières et filières internationales)
Documents disponibles sur Moodle**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**Mme Cavero Mathilde :
mathilde.cavero@insa-lyon.fr
M. Saulot Aurélien :
aurelien.saulot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

AAv.1 - Modéliser un système mécanique réel de complexité bornée incluant les lois de comportement dynamiques spécifiques (ex: amortisseur, moteur, contact inter-solides...)

AAv.2 - Effectuer le bilan énergétique complet du système mécanique puis établir les équations mécaniques associées à ce bilan et vérifier l'homogénéité dimensionnelle des résultats obtenus

AAv.3 - Effectuer un bilan mécanique complet du système mécanique puis optimiser ce bilan en vue de l'établissement des équations du mouvement de ce système

AAv.4 - Etablir les caractéristiques du fonctionnement d'un système mécanique sur la base des équations établies et vérifier l'homogénéité dimensionnelle des résultats obtenus

PROGRAMME**GEOMETRIE DES MASSES** : Notion de masse, centre de masse et centre d'inertie d'un solide, opérateur d'inertie d'un solide, moment et produits d'inertie, théorème de Huygens, base principale et centrale d'inertie, équilibrage.**CINETIQUE** : Torseur cinétique, torseur dynamique et énergie cinétique d'un solide isolé et d'un ensemble de solides.**DYNAMIQUE** : Principe fondamental de la dynamique et théorèmes généraux à caractère vectoriel, classification des référentiels galiléens en fonction des phénomènes étudiés.

Torseurs d'actions mécaniques transmissibles par les liaisons en présence de frottement, frottement de Coulomb (résultante et moment), dissipation visqueuse, rhéologie des composants mécaniques usuels, actions mécaniques transmises par les actionneurs.

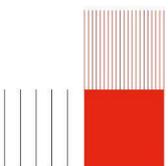
Stratégie d'isolement en fonction des objectifs de calcul : actions mécaniques et/ou équations de mouvements.

Position d'équilibre, position stationnaire et pour les systèmes de mobilité un : équation de mouvement linéarisée, stabilité.

Intégrale première du mouvement, puissance, travail, théorème de l'énergie cinétique, notion de fonction de force et de potentiel, intégrale première de l'énergie cinétique.

BIBLIOGRAPHIEAGATI Mécanique Industrielle Dunod
BEGHIN Cours de mécanique théorique Gauthier-Villar
BELLET Problème de mécanique Cepadues editions
BERKELEY Cours de Physique 1 Armand Colin
BONCOMPAIN Méca. des Syst. Indus. (T2) Dunod
BROSSARD Mécanique Générale Tech. de l'Ingénieur AF4
BROUSSE Cours de mécanique Collection U
BONE Mécanique Générale (crs et ap.) Dunod U
CAZIN Cours de mécanique générale Gauthier-Villar
ROY Mécanique du solide rigide Dunod
LASSIA Cinématique Ellipse
LASSIA-BARD Dynamique Ellipse**PRÉ-REQUIS**

- EC mécanique des systèmes 1
- Calcul vectoriel.
- Eléments d'algèbre linéaire.
- Equations différentielles du second ordre à coefficients constants.
- Conception mécanique.



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-ETRE-SH1
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	19h
TP :	0h
Projet :	8h
Evaluation :	1h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	25h
Total :	53h

EVALUATION

Contrôle continu. Trois évaluations sont organisées :

- l'arpentage des travaux du GIEC donnent lieu en séance à une restitution en groupe (formative ou sommative, à préciser)
- le projet d'initiation à l'Analyse de Cycle de Vie donnent lieu en séance à une restitution en groupe notée (sommative), abordant aussi les impacts non quantifiables (Sciences Humaines)
- les activités autour de l'anthropocène, des enjeux du vivant et climat-énergie (donc hors TD transdisciplinaire et projet ACV) donnent lieu à une interrogation écrite individuelle sommative.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Support de cours et exercices.
Plateforme Moodle du Premier Cycle : tous les documents de cours et de TD, planning et organisation, liens vers des ressources.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme TADIER Solène :
solene.tadier@insa-lyon.frM. GAUTIER Mathieu :
mathieu.gautier@insa-lyon.frM. SANDEL Arnaud :
arnaud.sandel@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cette séquence d'enseignement, au S2, est la première séquence d'un parcours qui se poursuit pendant toute la scolarité, et qui vise à former des ingénieurs conscients des enjeux de la transition écologique.

Ce parcours est voulu par l'INSA Lyon dans sa lettre de cadrage du 26 février 2020 : "les enseignements de Développement Durable et Responsabilité Sociétale (DDRS) articulent des objectifs de formation :

* en termes de compétences transversales

* en termes de thématiques à traiter : changement climatique, énergie, ressources en matières premières, atteintes portées au vivant et à la santé humaine.

Deux axes transversaux sont abordés : liens entre science, technique et société, et dynamique du changement.

Les Acquis d'Apprentissage Visés sont donc :

1) Utiliser un corpus de connaissances pluridisciplinaires pour répondre de façon argumentée, qualitative et quantitative, à des questions avancées sur les enjeux de la transition écologique relatifs aux ressources et au vivant.

2) Associer aux actions humaines leurs conséquences sur l'habitabilité de la planète en s'appuyant entre autres sur les limites planétaires et la finitude des ressources.

3) Illustrer (expliquer) le caractère systémique dans les enjeux socio-écologiques ; intégrer dans le raisonnement la place centrale du vivant ainsi que la relation humain.e – nature.

4) A partir de données scientifiques, en suivant une démarche de décentrement, imaginer, concevoir et présenter un récit prospectif, sur un thème donné de transition socio-écologique.

PROGRAMME

L'élève-ingénieur travaillera et sera évalué sur les connaissances suivantes :

- Compréhension des grands principes de l'Anthropocène.
- Introduction aux enjeux énergétiques et aux enjeux du vivant.
- Rôle de l'ingénieur dans la transition écologique.

Précisément, la séquence s'articulera de la façon suivante :

- 2h d'introduction ("Pourquoi parler de transition écologique en école d'ingénieurs" ?)
- 8h de CM et TD transdisciplinaire sur les limites planétaires et l'anthropocène dans lesquelles s'intercalent :
- 3h sur les enjeux du vivant (introduction au concept de Santé Globale)
- 5h sur les enjeux climat-énergie (arpentage de la conférence GIEC)

La séquence se termine par 9h de projet d'initiation à l'Analyse de Cycle de Vie (ACV)

IMPORTANT : 8h sur les 28h seront dispensées par un binôme d'enseignants (Sciences de l'Ingénieur et Sciences Humaines), en format "Sciences-Humas"

BIBLIOGRAPHIE

Atlas de l'Anthropocène. F. Gemenne, A. Rankovic, Atelier de cartographie de Sciences Po

Rapports GIEC.
Rapports IPBES.

PRÉ-REQUIS

Programmes associés de l'enseignement secondaire (2nde, 1ère et Terminale) portant sur le développement durable et la responsabilité sociétale.

Fresque du climat réalisée lors de la semaine d'accueil de 1ère année.

Les divers enseignements de 1er semestre (Sciences pour l'Ingénieur et Sciences Humaines) sont convoqués davantage en terme de méthodes (ex. : réalisation d'un bilan, analyse, restitution...) que de connaissances.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-ISN-SH2
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 3h
TD : 23h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 29h
Travail personnel : 30h
Total : 59h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Séries de diapos de cours, à disposition sur Moodle,
- Sujets de TDs et certains corrigés
- Compilation de pointeurs vers des ressources complémentaires.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme Wargnier Dauchelle
Valentine :
valentine.wargnier-
dauchelle@insa-lyon.fr
M. Rivano Hervé :
Herve.Rivano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv3.4 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables de concevoir et modifier une structure de données adaptée (dictionnaire, listes, graphes, BD) pour représenter les données décrites dans un cahier des charges.

AAv3.5 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables d'écrire une requête SQL d'interrogation d'une base de données relationnelle.

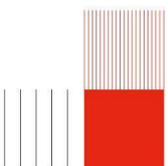
AAv4.3 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables de dégager des enjeux économiques, sociaux, politiques et imaginaires de l'usage d'une technologie numérique spécifique, dans une situation réelle.

PROGRAMME

- BD SQL
- algorithmes d'appariement

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

FIMI-2-S2-ISN-EC-SH1



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-MA-SH2
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 17h
TD : 31h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 51h
Travail personnel : 50h
Total : 101h**EVALUATION**

L'évaluation comprend deux interrogations écrites de 1h30 coefficients 1 et 1 interrogation écrite de 3h00 coefficient 2

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. jai mohammed :
mohammed.jai@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'enseignement du S5 contribue à étendre des notions abordées au semestre S4 SHN1 (Intégrales généralisées, séries numériques, suites de fonctions) à de nouvelles classes d'objets mathématiques (algèbre bilinéaire, espaces vectoriels normés, fonctions de plusieurs variables). Le cadre général des espaces vectoriels normés, permettra de mettre en perspective ces notions. La notion de norme sera complétée par celle du produit scalaire. On définira la projection orthogonale qui permet par exemple d'approcher une fonction par un polynôme ou par une somme finie de fonctions trigonométriques. Ses applications sont incontournables dans le domaine de l'optimisation.

On étudiera les séries entières qui servent par exemple en automatique et en traitement du signal ainsi que pour l'étude des probabilités.

Dans ce cadre, l'élève approfondira ses capacités à :

C11 - Décomposer un problème en un ensemble de sous-parties en interaction.

C15 - Identifier des problématiques ou des objectifs d'action.

C16 - Construire une preuve.

C25 - Utiliser des techniques de calcul algébrique et numérique.

C54 - Interpréter des résultats.

C55 - Effectuer une synthèse de résultats intermédiaires pour répondre à un questionnement.

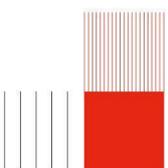
C62 - Rédiger une solution argumentée en respectant un équilibre entre langage usuel et langage symbolique.

PROGRAMMESéries entières
Espaces vectoriels normés
Algèbre bilinéaire**BIBLIOGRAPHIE**

- F. Butin, M. Picq, J. Pousin, Mathématiques ζ cours, exercices corrigés ζ 2e année de classes préparatoires itnégrees, Références sciences, Ellipses, Paris, 2013
- S. Balac, L.Chupin, Analyse et Algèbre : cours de mathématiques de deuxième année avec exercices corrigés et illustrations Maple, PPUR presses polytechniques, 2008

PRÉ-REQUIS

Cours de mathématiques des groupes 35 et 36 et module PC-S5-MA-H



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-CH-TF-SH2
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 20h
TP : 15h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 47h
Travail personnel : 30h
Total : 77h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié de cours, d'exercices et de TP.
Plateforme Moodle du FIMI : tous les documents de cours, de TD et de TP, planning et organisation, tests d'autoévaluation, corrigés des exercices, liens vers des sites internet, sujets d'examens et corrigés.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**Mme Desjardin Valérie :
valerie.desjardin@insa-lyon.fr
M. Garnier Vincent :
vincent.garnier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Déterminer la composition à l'équilibre physique liquide/liquide et liquide/vapeur d'un mélange binaire idéal ou non idéal

- en utilisant la loi des moments chimiques
- en construisant un diagramme isobare d'un mélange idéal en utilisant la loi de Raoult
- en interprétant un diagramme isobare d'un mélange idéal ou non-idéal (avec les trois cas de miscibilité totale, partielle, ou nulle à l'état liquide pour le mélange non-idéal).

Déterminer l'évolution vers l'équilibre thermodynamique d'un système multiphasique caractérisé par un ou plusieurs équilibres chimiques

- en identifiant la/les réaction/s chimique/s d'intérêt et les phases des réactifs et des produits
- en comparant les valeurs obtenues de la constante d'équilibre K° et du quotient de la réaction Q
- en déterminant le système d'équations qui permet de définir quantitativement l'état d'équilibre
- en utilisant le principe de Le Chatelier pour prévoir l'effet qualitative sur l'équilibre des paramètres influençant le rendement d'une réaction (T, P, excès de réactifs, etc.)

Prévoir le caractère spontané ou forcé d'une réaction électrochimiques (redox)

- en déterminant l'enthalpie libre et l'enthalpie libre standard d'une réaction redox à partir des potentiels standard des couples et de la loi de Nernst
- en décrivant et justifiant le fonctionnement d'une cellule électrochimique : pile et électrolyseur

Adapter une démarche expérimentale simple afin de produire des mesures expérimentales fiables

- en se basant sur les connaissances acquises en première année et sur les corpus des connaissances de deuxième année
- en concevant un protocole expérimental pour résoudre une problématique complexe
- en identifiant et quantifiant les sources d'erreur et les incertitudes

Exploiter des mesures expérimentales afin de déterminer la composition d'équilibre d'un système

- en choisissant un modèle analytique approprié
- en présentant clairement les mesures ou données expérimentales (par exemple : graphique ou tableau)
- en calculant les incertitudes par méthode logarithmique et/ou graphique à partir des sources d'erreurs et des relations analytiques

Rédiger un compte-rendu scientifique à la suite d'une séance expérimentale

- en justifiant le modèle théorique de l'expérience
- en justifiant la démarche expérimentale choisie
- en présentant et analysant les résultats obtenus
- en critiquant les résultats par rapport aux attentes théoriques et aux sources d'erreurs systématiques

PROGRAMME

L'élève-ingénieur travaillera et sera évalué sur les connaissances suivantes :

- Application de la thermodynamique aux systèmes physiques hétérogènes à plusieurs constituants, principaux types de diagrammes binaires pour les équilibres liquide-vapeur.
- Application de la thermodynamique aux systèmes chimiques : thermochimie, lois qualitatives et quantitatives des équilibres, applications aux équilibres en milieu aqueux (acido-basiques, d'oxydo-réduction, de solubilité, de complexation) et aux piles électrochimiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Cours de Chimie Physique: P. Arnaud, Ed. Dunod
- Thermodynamique Chimique 2ème année PC PC*: P. Durupthy, C. Mesnil, T. Zobiri, Collection H. Prépa, Ed. Hachette
- Chimie: Thermodynamique et Cinétique Chimique, Equilibres chimiques en solution, J. Mesplède, Ed. Bréal
- Thermodynamique Chimique: F. Brenon, C. Busquet, C. Mesnil, Ed Hachette Supérieur
- <http://chimie.net.free.fr/index2.htm>

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-PH-SH2
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 13.5h
TP : 17h
Projet : 0h
Evaluation : 2.5h
Face à face pédagogique : 37h
Travail personnel : 40h
Total : 77h**EVALUATION**

Contrôle continu tout au long du semestre pour vérifier l'acquis des connaissances et savoir-faire par des interrogations écrites et travaux pratiques de synthèse.
Un devoir de synthèse à la fin du semestre pour vérifier l'aptitude à analyser et résoudre un problème en utilisant les connaissances et savoir-faire acquis.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, de sujets d'exercices et énoncés de Travaux Pratiques.
Supports du cours magistral en ligne.
QCM d'auto-entraînement et auto-évaluation en ligne.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme Nychporuk Tetyana :
tetyana.nychporuk@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

- AAv.1 Etablir les équations de propagation vérifiées par les grandeurs caractérisant d'une onde, en déduire l'impédance spécifique.
AAv.2 Déduire l'expression et caractériser complètement une onde qui se propage dans un milieu illimité et limité avec ou sans phénomène de dissipation.
AAv.3 Exprimer la puissance transportée et identifier les conditions expérimentales pour sa mesure.
AAv.4 Appliquer les concepts vus en électromagnétisme dans un cadre expérimental : proposer puis mettre en œuvre un protocole expérimental, présenter les résultats, confronter l'expérience et le modèle, conduire une analyse critique, rédiger un compte-rendu.

PROGRAMME

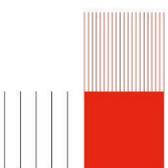
Propagation des ondes dans les milieux non limités : ondes mécaniques sur une corde et ondes électromagnétiques (introduction, équation de propagation, impédance, puissance transportée).
Propagation en milieux limités avec les notions de coefficients de réflexion et de transmission, de superposition des ondes incidente et réfléchie.

BIBLIOGRAPHIE

Tout livre de physique de niveau premier cycle d'enseignement supérieur.

PRÉ-REQUIS

Compétences calculatoires de lycée (dérivées, intégrales, nombres complexes, équations du second degré, systèmes d'équations linéaires, trigonométrie, vecteurs...)
Notions de statistiques du lycée (moyenne et écart-type).
Représentations graphiques des données et fonctions étudiées au lycée.
De plus, cet enseignement utilisera les connaissances et savoir-faire acquis en Physique, Mathématiques et Outils Mathématiques pour les Sciences de l'Ingénieur de première et deuxième année.



IDENTIFICATIONCODE FIMI-2-S1-EC-ETRE-TF-
SH2

ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	8h
TP :	2h
Projet :	14h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	10h
Travail personnel :	25h
Total :	49h

EVALUATION

Contrôle continu. Trois évaluations sommatives sont organisées :

- la mission biodiversité en groupe donne lieu à une soutenance collective notée, s'appuyant sur une présentation type powerpoint.
- le projet "Et si..." en groupe donne lieu au rendu d'une fiction notée, ainsi qu'à une restitution notée sous forme de plateau littéraire. La note peut être individualisée.
- une Interrogation Ecrite individuelle de Fin de Semestre marque la fin de la séquence ETRE de FIMI, en interrogeant les étudiants sur l'ensemble des compétences acquises aux 2 semestres S2 et S3.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Support de cours et exercices.
Plateforme Moodle du Premier Cycle : tous les documents de cours et de TD, planning et organisation, liens vers des ressources.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**Mme TADIER Solène :
solene.tadier@insa-lyon.frM. GAUTIER Mathieu :
mathieu.gautier@insa-lyon.frM. SANDEL Arnaud :
arnaud.sandel@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cette séquence d'enseignement, au S3, est la deuxième séquence d'un parcours qui se poursuit pendant toute la scolarité, et qui vise à former des ingénieurs conscients des enjeux de la transition écologique.

Ce parcours est voulu par l'INSA Lyon dans sa lettre de cadrage du 26 février 2020 : "les enseignements de Développement Durable et Responsabilité Sociétale (DDRS) articulent des

objectifs de formation :

* en termes de compétences transversales

* en termes de thématiques à traiter : changement climatique, énergie, ressources en matières premières, atteintes portées au vivant et à la santé humaine.

Deux axes transversaux sont abordés : liens entre science, technique et société, et dynamique du changement.

Les Acquis d'Apprentissage Visés sont donc :

1) Utiliser un corpus de connaissances pluridisciplinaires pour répondre de façon argumentée, qualitative et quantitative, à des questions avancées sur les enjeux de la transition écologique relatifs aux ressources et au vivant.

2) Associer aux actions humaines leurs conséquences sur l'habitabilité de la planète en s'appuyant entre autres sur les limites planétaires et la finitude des ressources.

3) Illustrer (expliquer) le caractère systémique dans les enjeux socio-écologiques ; intégrer dans le raisonnement la place centrale du vivant ainsi que la relation humain.e – nature.

4) A partir de données scientifiques, en suivant une démarche de décentrement, imaginer, concevoir et présenter un récit prospectif, sur un thème donné de transition socio-écologique.

PROGRAMME

L'élève-ingénieur travaillera et sera évalué sur les connaissances suivantes :

- Appropriation des enjeux associés à l'érosion de la biodiversité.

- Compréhension de la problématique liée aux ressources.

- Enfin, élaboration d'une synthèse des 2 semestres de ETRE, par la construction d'imaginaires et de chemins vers des futurs souhaitables.

Précisément, la séquence s'articulera de la façon suivante :

- 2h d'introduction : remobilisation des acquis du S2

- 8h de projets-TP à travers la réalisation d'une mission sur le terrain, dont l'objectif est d'évaluer la qualité de l'écosystème du campus de la Doua

- 2h de TD transdisciplinaire sur la ressource Cuivre

- et enfin, 12h de projet encadré "Et si...", dont les livrables (en groupes) sont une fiction et une restitution sous forme de plateau littéraire.

IMPORTANT : les enseignants travaillent en binôme sur chaque groupe-classe d'étudiants : 16h sont assurées par l'enseignant SPI (Sciences Pour l'Ingénieur), 4h par l'enseignant Sciences Humaines, et la soutenance finale de 2h est évaluée par les 2 enseignants.

BIBLIOGRAPHIE

AELBO - Inventaire général de la Biodiversité - Campus de la Doua - 2022

U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2020

Ecotopia - Ernest Callenbach - Gallimard - 2021

(...)

PRÉ-REQUIS

Programme du S2 de ETRE (2nd semestre de 1ère année).

Programmes associés de l'enseignement secondaire (2nde, 1ère et Terminale) portant sur le

développement durable et la responsabilité sociétale.

Les divers enseignements de 1ère année INSA (Sciences pour l'Ingénieur et Sciences Humaines)

sont convoqués davantage en terme de méthodes que de connaissances.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-CP-SH2
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 28h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 8h
Total : 36h**EVALUATION**Contrôle continu des
connaissances et capacités**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**1 - Polycopié de production
2 - Ressources pédagogiques sur
espace de travail Moodle de FIMI
3 - Polycopié de conception 1A-2A**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Toumine Alexandre :
alexandre.toumine@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Système mécanique, Environnement et Production (ME).

AAv. 1. Modélisation 3D d'assemblages : À partir d'un cahier des charges et d'une version initiale fournie d'un mécanisme, concevoir et optimiser la modélisation 3D d'un assemblage mécanique en respectant les contraintes géométriques, fonctionnelles et d'assemblage, tout en intégrant une démarche éco-responsable.

AAv. 2. Compréhension des procédés de fabrication : Connaître les capacités et limites, les tolérances des procédés de fabrication utilisés parmi tournage, fraisage, impression 3D, découpe laser multi-matériaux, découpe laser acier, pliage, soudage. Savoir adapter au procédé choisi la géométrie des pièces à fabriquer.

AAv. 3. Réalisation d'un système mécanique : Fabriquer et assembler un système mécanique en atelier à partir d'une maquette numérique 3D, en tenant compte des contraintes et limitations des procédés choisis.

AAv. 5. Collaboration et sécurité en atelier : Travailler efficacement en équipe et en autonomie dans un atelier de prototypage, en appliquant les règles de sécurité, les bonnes pratiques de fabrication et une organisation rigoureuse pour garantir un environnement de travail sécurisé et productif.

PROGRAMME

En permettant à l'élève-ingénieur de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- connaître les consignes de sécurité dans un atelier de production
- connaître un des 2 procédés d'obtention de pièces traditionnelles suivant :
 - * soit l'usinage par enlèvement de matière (tournage, fraisage, perçage),
 - * soit la construction métallique et les procédés de déformation (roulage, cintrage, pliage, découpe laser) et d'assemblage (collage, soudage, rivetage)
- connaître divers procédés de réalisation rapide de pièce - prototypage agile :
 - * fabrication additive (impression 3D)
 - * procédés de découpe laser multi-matériaux (bois, acrylique)
- connaître les concepts de la conception agile et leur mise en oeuvre
- connaître les caractéristiques d'un système de commande communicant
- connaître la logique de programmation d'un système événementiel
- connaître l'interaction entre la production-fabrication et la conception d'un système
- connaître les possibilités offerte par réalisation en prototypage agile d'un système

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Module Dessin, CAO, Analyse technique, Lecture et tracé de dessins techniques, Cotation, Matériaux (cours de Conception de 1ère année).

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-STA-SH2
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	1h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	1h
Travail personnel :	25h
Total :	26h

EVALUATION

Le rapport de stage sera évalué par un ingénieur confédéré, en charge du suivi d'un groupe en 1A et en 2A (en 2A, les groupes de 1A sont reformés).

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Deux guides seront distribués (en pdf, disponible sur Moodle) :

- un guide de recherche de stage en novembre de la 1A
- un guide de rédaction du rapport de stage, au mois d'avril de la 1A, avec barème de notation.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Meille Sylvain :
sylvain.meille@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Il constitue la première expérience concrète de l'entreprise pour les élèves de l'INSA Lyon.

Ce stage d'une durée de 4 semaines minimum est effectué par les étudiants en fin de 1ère année.

Il répond à des objectifs clefs :

- Faire l'expérience d'un travail d'exécution en équipe (vivre le quotidien d'opérateurs, mesurer le caractère répétitif et la pénibilité de leurs tâches).
- Découvrir, observer et comprendre la vie en entreprise et les relations humaines.
- Observer et étudier son environnement de travail.

Les compétences développées s'articulent autour des points suivants :

- Observer l'environnement immédiat (poste de travail, fonctionnement d'une équipe et fonctionnement d'un atelier).
- Découvrir des mécanismes et organisations (technique, social, structurel) par le biais d'échanges avec les acteurs et par la recherche de documents autorisés et validés au sein de l'entreprise.
- Recueillir les différents points de vue, confirmer ou infirmer certaines affirmations.
- Savoir faire évoluer ses a priori initiaux.
- Être à l'écoute des salariés pour orienter sa réflexion sur les perspectives de management.

PROGRAMME

- Période du stage : pendant l'été (à partir de la dernière semaine de juin jusqu'au 31 juillet), entre la 1ère et 2ème année de l'INSA Lyon.
- Durée : de 4 semaines minimum, précisée explicitement dans la convention de stage.
- Conditions : travail d'exécution, en équipe.
- Contractualisation : ce stage fait l'objet d'une convention de stage signée par l'INSA Lyon, l'organisme d'accueil et le stagiaire, et qui précise les engagements et les responsabilités de l'INSA Lyon, de l'organisme d'accueil et de l'étudiant, et qui précise l'activité du stagiaire pendant la période du stage. Une expérience sous la forme d'un contrat de travail (CDD) est également acceptée.
- Le stage fait l'objet d'un rapport de stage qui sera corrigé par un ingénieur intervenant au sein de l'INSA. Cet ingénieur suit un groupe d'étudiants avec deux interventions en 1A (avant le stage) et deux en 2A (après le stage). La première intervention est un témoignage sur les métiers exercés avec une approche du monde de l'entreprise, la seconde est axée sur le stage, le respect de l'environnement, les règles et règlements, les attitudes à adopter ainsi que le respect des comportements. Les groupes de 1ère année sont reformés en 2ème année afin de réaliser un débriefing en septembre / octobre ainsi qu'une séance de remise des rapports de stage corrigés et notés au mois de février.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pas de prérequis particulier pour suivre cet enseignement.

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S1-EC-CSS-SH2
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 22h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 15h
Total : 37h**EVALUATION**

- évaluation intermédiaire : par groupes de 2 ou 3 étudiants, exposé sur un sujet de société
- évaluation finale : individuelle, travail écrit type nouvelles de 9000 signes en rapport avec le thème choisi pour l'exposé.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Bousquet Philippe :
philippe.bousquet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Référentiel humanités :

CT2 - TRAVAILLER, APPRENDRE, EVOLUER DE MANIERE AUTONOME

2.3 - Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires

2.4 - Exercer son esprit critique, penser par soi-même

CT3 - INTERAGIR AVEC LES AUTRES, TRAVAILLER EN EQUIPE

3.1 - Communiquer de manière appropriée : transmettre un message, écouter, faire preuve d'empathie, affirmer son point de vue, débattre de façon argumentée

3.2 - Situer son discours, original, par des références explicites

3.3 - Communiquer de manière non verbale : posturale et gestuelle

CT4 - FAIRE PREUVE DE CREATIVITE, INNOVER, ENTREPRENDRE

4.1 - Développer une démarche créative, y compris artistique

4.2 - Mobiliser ses acquis et puiser dans divers domaines pour produire une création originale

CT5 - AGIR DE MANIERE RESPONSABLE DANS UN MONDE COMPLEXE

5.1 - Appréhender les enjeux complexes (dans l'entreprise et dans la société) qui se présentent à l'ingénieur : en saisir les dimensions sociales, sociétales, politiques, économiques, environnementales, éthiques, philosophiques,

5.2 - Intégrer une dimension responsable (déontologie, éthique) dans ses actions ; identifier, évaluer et anticiper les conséquences de ses actions et décisions à différents niveaux d'échelle

PROGRAMME

Autour de thèmes sociétaux :

- Analyse de documents écrits et de documents iconographiques
- Entraînement méthodique à la production de textes écrits organisés et cohérents ; ateliers d'écriture débouchant sur l'écriture d'une nouvelle à visée argumentative
- Utilisation de la communication orale et écrite.

BIBLIOGRAPHIE

Liste d'ouvrages recommandés par le professeur en début d'année, selon les sujets traités.

PRÉ-REQUIS

Capacité à ordonner, synthétiser, problématiser à l'écrit et à l'oral. Méthodes acquises au cours des semestres précédents.

IDENTIFICATION

CODE : FIMI-2-S2-EC-P2I4-TF-SH2

ECTS : 10

HORAIRES

Cours :	45h
TD :	31h
TP :	16h
Projet :	71h
Evaluation :	5h
Face à face pédagogique :	97h
Travail personnel :	100h
Total :	268h

EVALUATION

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Poly, diaporama, sujets TD,
corrigés en ligne.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. merchiers olivier :
olivier.merchiers@insa-lyon.frM. Neuville Jean-Philippe :
jean-philippe.neuville@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

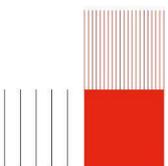
En cours de finalisation, voir programme ci-dessous.

A terme :

Liste des AAv du P2i (communs et spécifiques)

PROGRAMME

1. Projet Sciences humaine et Sociales : étude d'un système technique
2. Projet : Conception et fabrication d'un système de récupération d'énergie solaire thermique.
3. Introduction aux combustibles
4. Perspectives historique de l'énergie et filières de la transition énergétique.
5. Performances des systèmes de conversion d'énergie.
6. Dimensionnement Mécanique pour les énergies renouvelables.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**Les connaissances et
compétences des enseignements
du semestre 3

IDENTIFICATION

CODE : FIMI-2-S2-EC-P2I3-TF-SH2

ECTS : 10

HORAIRES

Cours : 18h

TD : 60h

TP : 0h

Projet : 86h

Evaluation : 4h

Face à face pédagogique : 82h

Travail personnel : 100h

Total : 268h

EVALUATION

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Poly, diaporama, sujets TD, corrigés en ligne... l'ensemble des contenus sont présents sur Moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. COLON DE CARVAJAL
Romain :
romain.colon@insa-lyon.frMme SUBAI Corinne :
corinne.subai@insa-lyon.frM. LE GUENNIC Thomas :
thomas.le-guennic@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Proposer et concevoir un système mécanique répondant de façon critique à un besoin exprimé, tout en prenant en compte les exigences du cycle de vie du système, notamment en ce qui concerne les impacts environnementaux, le contexte sociétal de son usage, les exigences de fabrication ainsi que les contraintes économiques.

Situer sa démarche de conception dans le cadre plus général d'une démarche low-tech dont les fondements philosophiques et pratiques seront illustrés par des exemples de produits/services

Relier ses choix d'ingénierie aux besoins de transformations sociétaux, notamment par la caractérisation de la démarche low-tech en tant que levier d'action, avec ses portées et limites, pour une économie compatible avec les limites planétaires et socialement juste.

Choisir un procédé d'obtention adapté, tenant compte de l'incidence de celui-ci sur la géométrie, le choix du matériau et la compatibilité avec la fonction

Mettre en œuvre le procédé choisi, avec ou sans l'aide d'un spécialiste selon le degré de complexité identifié, en adaptant son degré d'autonomie et en choisissant une méthodologie garantissant la sécurité des personnes et l'intégrité du moyen de production.

Analyser un enjeu contemporain des low-tech par le biais d'une enquête collective donnant lieu à l'écriture d'un article de vulgarisation scientifique.

Au sein d'un groupe projet, identifier et répartir les tâches de façon à permettre l'implication, l'autonomie, la prise d'initiative de chacun des membres, ainsi que la communication et la qualité des échanges, des argumentations et des choix collectifs.

Identifier des mots-clés pour trouver des sources bibliographiques en lien avec une problématique ou une thématique de projet, choisir et expliciter les critères d'évaluation de documents en termes de fiabilité, pertinence et scientificité et développer une argumentation des documents choisis, référencer des sources bibliographiques dans une production écrite ou orale

PROGRAMME

Connaissance des familles de matériaux et applications au choix de matériaux pour la conception mécaniques

Résistance des matériaux, dimensionnement par théorie des poutres, cas du flambage, bases de modélisation éléments finis et application associées

Simulation du comportement mécanique

Analyse de cycle de vie, méthodologie et application, constitution d'une donnée environnementale dans le cas d'un procédé de mise en forme

Outils statistiques pour la gestion de qualité : régression linéaire, manipulation de données, probabilités, application aux mesures

Gestion de production : typologie des systèmes de production, gestion des données techniques, type d'implantation, équilibre charge - capacité d'un système de production, gestion des stocks et outils pour la planification.

Méthode de recherche documentaire

Fabrication agile : usinage à commande numérique (tour et fraiseuse), découpe laser multi-matériaux et métal, formage de tôle par pliage, roulage, construction mécano-soudée et mécano-assemblée.

Exploration de la démarche low-tech comme voie d'ingénierie au service d'une profonde transformation sociale et écologique. Formation à la vulgarisation du discours scientifique

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Les connaissances et compétences de l'enseignement de conception production des semestres 1, 2 et 3

IDENTIFICATION

CODE : FIMI-2-S2-EC-P2I6-TF-SH2

ECTS : 10

HORAIRES

Cours :	20h
TD :	67h
TP :	8h
Projet :	72h
Evaluation :	1h
Face à face pédagogique :	96h
Travail personnel :	100h
Total :	268h

EVALUATION

Contrôle continu

Asservissements : 1 évaluation individuelle, 3 TP sur les 5 séances.

Perception/Action : 1 évaluation de groupe, compte rendu de TP sur 4h.

Programmation & Communication : 1 évaluation en situation par binôme, 1 évaluation individuelle écrite

Projet : 1 évaluation individuelle sur toute la durée des séances, 1 évaluation individuelle par les pairs, 1 évaluation de groupe sur la foire des sciences.

Recherche Documentaire : 1 évaluation individuelle à l'écrit

Humanités : 1 évaluation individuelle à l'écrit, devoir à rédiger en dehors des créneaux., 1 évaluation de groupe à l'écrit, article à rendre.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

ENT Moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PELLIGOTTI Jean-Luc :
jean-luc.pelligotti@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

En cours de finalisation, voir programme ci-dessous.

Les étudiants vont concevoir un prototype faisant appel à la mécatronique et à la robotique.

Le thème de projet est commun à tous les groupes et il est choisi chaque année, il aborde tout le champ des possibles de la robotique. Le thème retenu doit : permettre une réalisation au niveau de ce que peuvent faire les étudiants, permettre de trouver une multitude de solutions, questionner sur la place de la robotique dans la société, relier le P2I au monde réel avec un projet partagé avec des "clients", trouver place dans le quotidien d'un jeune étudiant humaniste.

Les créations sont faites à partir d'un cahier des charges fonctionnel. Chaque groupe composé d'une douzaine d'étudiants va démarrer le projet par une recherche de solutions avec des séances d'idéations (brainstorming, TRIZ, 6 chapeaux, carte mentale). Les solutions retenues font l'objet d'une étude de conception mécanique avec modélisation 3D, simulation mécanique, modélisation multiphysique, maquette Légo, expériences de validation...

Les protos sont fabriqués par les étudiants dans 3 ateliers selon les besoins : usinage, construction métallique, fabrication additive.

L'électronique des protos est faite à 80% de cartes du commerce : arduino, cartes de puissance, asservissement d'axe, reconnaissance vidéo... Certaines cartes sont conçues et fabriquées par les étudiants pour des besoins spécifiques : interfaces Légo/électronique, commandes de son...

Le pilotage des prototypes se fait sur plusieurs couches : une couche temps réel sur microcontrôleur et une couche distante pour l'IHM sur PC (Java) ou tablette/tel (Android). Les communications filaires utilisent les protocoles séries ou I2C, les communications sans-fil utilisent le WIFI en UDP ou TCP.

PROGRAMME

Projet	78h
Asservissement	16h
Programmation & Communication	26h
Capteurs /Actionneurs	12h
Énergie	2h
Humanités	30h
Recherche Documentaire	4h

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**Conception S1, S2 et S3
TP de Production S3
TP de mécatronique S3

IDENTIFICATION

CODE : FIMI-2-S2-EC-P2I1-TF-SH2

ECTS : 10

HORAIRES

Cours : 40h

TD : 40h

TP : 20h

Projet : 64h

Evaluation : 4h

Face à face pédagogique : 104h

Travail personnel : 100h

Total : 268h

EVALUATION

1 interrogation individuelle d'une heure par module (incluant les TP) de cours de tronc commun.

Evaluation pratique individuelle.

Rédaction d'un article SHS collectivement.

Recherche documentaire et SHS (rapport commun avec deux parties distinctes) collectivement.

Poster ou soutenance intermédiaire. Restitution de projet (Poster...) collectivement.

Soutenance finale collectivement.

Les évaluations collectives sont réalisées par groupes de 4 à 8 étudiants.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours Magistraux
Travaux Dirigés
Travaux Pratiques
Projet

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Mme MASSARDIER Valérie :
valerie.massardier@insa-lyon.fr

M. YOUSFI Mohamed :
mohamed.yousfi@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Face aux enjeux environnementaux liés aux problématiques de la gestion des ressources et de la protection de nos écosystèmes, les futurs ingénieurs doivent prendre conscience de la nécessité de développer de nouvelles technologies durables et au service de l'Homme et

de son environnement. Ce parcours adapté vise à sensibiliser les étudiants aux grands défis du futur liés à l'environnement, l'énergie et les ressources en abordant plus particulièrement la bioingénierie pour la production, le traitement et la valorisation dans les domaines de l'énergie, la dépollution des écosystèmes, les matériaux polymères biosourcés et biodégradables et leur mise en oeuvre par impression 3D en particulier. L'objet de la partie cours est d'introduire des notions d'écologie, de biotechnologies, de matériaux polymères et de génie des procédés, pour préparer la partie projet qui doit permettre aux étudiants de développer des réalisations autour d'un thème commun.

PROGRAMME

Écologie et Sciences de l'environnement : bases de l'écologie, enjeux environnementaux, méthodes et outils pour la gestion durable des anthroposystèmes.

Génie de la réaction chimique et génie des procédés : chimie analytique, cinétique chimique, enzymologie et gestion des procédés. Biotechnologie de l'ADN : microorganismes, génomes, gènes et régulation, biotechnologie de l'ADN et bases de la biologie de synthèse.

Matériaux polymères biosourcés chimie organique, polymérisation, structures et propriétés des matériaux polymères et biosourcés, mise en oeuvre par impression 3D, cycle de vie et environnement.

Modélisation : modèles de croissance (EDO), modèle du chemostat (systèmes dynamiques), ajustement d'un modèle de Michaelis-Menten (statistiques inférentielles).

Sciences humaines et sociales : processus d'innovation, conception, usagers et enjeux du développement durable ; éthique, imaginaires et représentations.

Cycle de TP tournants permettant à tous les étudiants du parcours de s'initier aux biotechnologies, à l'enzymologie, à la modélisation et à l'étude des matériaux polymères, quel que soit le thème de projet qu'ils choisissent.

BIBLIOGRAPHIE

Massardier V, Belhaneche-Bensemra N, Lazaric N (2023) Editorial: Alternative building blocks and new recycling routes for polymers: Challenges for circular economy and triggers for innovations. *Front Mater* DOI: 10.1152494.

Sandei B, Massardier V and Brunel R (2022), Alternative building blocks sources for poly (ethylene terephthalate): A short review with socio-economical points of view. *Front. Mater.* 9:1005770. DOI: 10.3389/fmats.2022.1005770

Léa Barbault, Olivier Brette, Nathalie Lazaric, Valérie Massardier and Valérie Revest (2023), Bio-based Plastics: a 'Sustainable' Alternative for the Plastic Industry; *Int J Environ Sci Nat Res* 31(5): IJESNR.MS.ID.556325 (2023) DOI: 10.19080/IJESNR.2023.31.556325 <https://juniperpublishers.com/ijesnr/>

A review to guide eco-design of reactive polymer based materials, Emma Delamarche, Valérie Massardier*, Remy Bayard, and Edson Dos Santos, dans *Reactive and Functional Polymers Volume Three, Advanced materials*, Editors: Gutierrez, Tomy (Ed.), Octobre 2020. <https://www.springer.com/gp/book/9783030504564#aboutBook>

Chapitre « Les matières recyclées et bio-sourcées ouvrent de nouvelles perspectives aux matériaux polymères. Aspects scientifiques et sociétaux » dans le livre "Impact environnemental des matières plastiques, solutions et perspectives". Ed. Th Hamaide, R. Deterre, JF Feller, Lavoisier-Hermès. ISBN 978-2-7462-4540-2, 2014.

Chapter Oil-based and bio-derived thermoplastic polymer blends and composites, in *Introduction to Renewable Biomaterials: First Principle and Concepts*, A.Quitadamo, V. Massardier, M. Valente, A.S. Ayoub, L.A. Lucia Editeurs Wiley: 2017, pp 239-268.

Chapter "Contribution of reactive extrusion to technological and scientific challenges to eco-friendly circular economy", in "Biomass Extrusion and Reaction Technologies: New Insights, Future Potential, and Principles to Practices", V. Massardier, A.Quitadamo; A.S. Ayoub, L.A. Lucia Editeurs, ACS, 2018.

PRÉ-REQUIS

Chimie (cinétique, analytique et organique), mathématiques (équations différentielles, systèmes dynamiques, statistiques inférentielles), informatique (simulation numérique), conception et fabrication, sciences humaines et sociales, recherche documentaire. Le parcours s'ancre sur un corpus de connaissances et de compétences acquises en 1ère année et au S1 de la

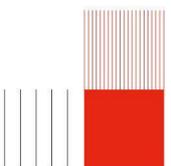
2e année. Il permet également aux étudiants de s'initier à la biologie, à l'environnement, aux génies des procédés et des matériaux polymères.

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-P2I5-TF-
SH2

ECTS : 10

HORAIRES

Cours :	16h
TD :	74h
TP :	0h
Projet :	74h
Evaluation :	4h
Face à face pédagogique :	94h
Travail personnel :	100h
Total :	268h

EVALUATION

Contrôle continu.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Pour les modules : photocopié et/ou
diaporama de cours/TD
disponibles sur moodlePour le projet : nombreuses
ressources disponibles sur moodle
: cahier des charges, consignes,
tutoriels pour logiciels et salle de
mesure, etc.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme WALTER - LE BERRE
Hélène :
helene.walter-le-berre@insa-lyon.frM. MIHARA Norio :
norio.mihara@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

En cours de finalisation, voir programme ci-dessous.

PROGRAMME

L'objectif final de ce P2I est d'apprendre à transcrire un problème de santé, de pratique sportive, d'art, de situation de la vie courante ou au travail (performance, bien-être, pathologie, etc.) en un problème où l'ingénierie peut apporter une contribution de type analyse, compréhension, solution, amélioration, optimisation.

* Projet (80h)

* Modules spécifiques pour le projet :

Anatomie/Mécanique (18h)

Résistance des Matériaux (18h)

Mathématiques appliquées (12h)

SHS (8h + projet)

Recherche Documentaire (6h)

Science de la Vie (6h)

Imagerie (6h)

EPS : course, posturologie, danse (4h)

Biomatériaux (4h)

Intervenants extérieurs (6h)

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Connaissances et compétences des enseignements du FIMI et notamment les cours de Mathématiques, de Physique et de Mécanique des Systèmes.

IDENTIFICATION

CODE : FIMI-2-S2-EC-P2I2-TF-SH2

ECTS : 10

HORAIRES

Cours :	12h
TD :	56h
TP :	0h
Projet :	92h
Evaluation :	8h
Face à face pédagogique :	76h
Travail personnel :	100h
Total :	268h

EVALUATION

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Supports visuels de cours (powerpoint / pdf)
- Polycopiés d'exercices
- Polycopiés de travaux pratiques
- Equipements de travaux pratiques de physique et chimie
- Matériel de projet et de prototypage
- Postes informatiques équipés des logiciels nécessaires

Supports disponibles sur Moodle**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Massot Bertrand :
bertrand.massot@insa-lyon.frMme Escudie Marie-Pierre :
marie-pierre.escudie@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

En cours de finalisation, voir programme ci-dessous

PROGRAMME

Phases Techniques du Projet :

- 1) Du phénomène physique au signal : étude et mise en œuvre des capteurs physiques pour mesurer un signal
- 2) Du signal à la donnée capteur : réalisation des chaînes d'acquisition électroniques adaptées (AOP, filtres, CAN)
- 3) Transmission de la donnée capteur : programmation de modules Arduino pour créer un réseau de capteurs sans-fil (transmission radio, protocole réseau)
- 4) Gestion de la donnée capteur : réalisation d'une base de données SQL et programmation Java pour importer en temps-réel les données reçues du réseau de capteurs
- 5) De la donnée capteur à l'information : analyse statistique et fouille (« data mining ») sur les données
- 6) Finalisation : intégration finale et test de l'infrastructure

Le projet commence dès la 2ème semaine avec une demi-journée par semaine, puis occupe toutes les séances sur les 4 dernières semaines.
Une démonstration du projet conclue le P2I.

M1 : Capteurs Physiques & Chaînes d'Acquisition Électroniques

- a) principes généraux des capteurs physiques
- b) fonctionnement de différentes familles de capteurs
 - capteurs environnementaux (température, pH)
 - capteurs de contraintes mécaniques (force, pression, déformation)
 - capteurs magnétiques (mouvement, orientation)
- c) fonctions, analyse et dimensionnement d'une chaîne d'acquisition électronique
- d) technologies actuelles et enjeux futurs

M2 : Analyse des Données Capteurs

- a) introduction au traitement du signal
- b) statistiques descriptives
- c) visualisation de données
- d) introduction à la fouille de données

M3 : Réseaux de Télécommunication & Bases de Données pour les Capteurs

- a) principes des réseaux
- b) introduction aux réseaux sans-fil
- c) architecture des bases de données capteurs
- d) interrogation de données et aspects multidimensionnels

M4 : Réflexions SHES sur les Données

- a) innovation & société, place de l'utilisateur
- b) grands enjeux sociétaux : « Big Data », « Open Data », « Quantified Self », vie privée
- c) conférences : entreprise, institution publique

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Ce parcours s'appuie sur les connaissances et compétences suivantes enseignées au sein du département FIMI à l'INSA de Lyon, qui seront complétées ou approfondies dans les modules et appliquées au projet :

Physique / Chimie

- Électrocinétique et Notions d'Électronique (Physique 1A)
- Électromagnétisme (Physique 1A & 2A)
- Thermodynamique (Thermo 1A)

Mathématiques

- Probabilités / Statistiques (Maths au Lycée)

IDENTIFICATIONCODE :FIMI-2-S2-EC-P2I8-TF-
SH2

ECTS : 10

HORAIRES

Cours :	4h
TD :	66h
TP :	20h
Projet :	70h
Evaluation :	8h
Face à face pédagogique :	98h
Travail personnel :	100h
Total :	268h

EVALUATION

Contrôle continu
Pour l'ensemble des modules d'enseignement scientifique (mathématiques, calcul scientifique, traitement du signal, physique), une évaluation globale de 4h sera réalisée sous forme d'interrogation écrite.

Pour le projet, chaque équipe devra développer un programme d'analyse d'image sous Python accompagné d'un rapport écrit.

L'évaluation du projet se fera également grâce à une soutenance orale.

Une activité dédiée à la thématique du développement durable et de la responsabilité sociétale conduira à une évaluation spécifique.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Pour les modules d'enseignement, les supports seront spécifiques à chaque matière. Les modules d'enseignement ont pour but de fournir l'ensemble des connaissances nécessaires à la réalisation du projet, qui représente environ la moitié des heures du parcours.

Le projet se fera pour moitié en salle informatique et dans une salle expérimentale regroupant les différentes modalités d'imagerie étudiées (rayons X, visible, IRM, ultrasons).

Description du projet :
analyse et extraction automatique des informations importantes contenues dans une image/un signal dont l'acquisition/la détection aura été optimisée.

Étapes : compréhension de la méthode d'imagerie, analyse des paramètres influents pour optimiser la qualité de l'image, développement de programmes de traitement automatique des signaux et des images.
Réflexion sur les aspects

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. Monnier Thomas :
thomas.monnier@insa-lyon.fr

Mme Kaftandjian Valérie :
valerie.kaftandjian@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

En cours de finalisation

Ce parcours s'intéresse au domaine de l'Imagerie Médicale (comme par exemple, l'échographie, la radiologie, l'IRM), et Industrielle (contrôle non destructif et caractérisation de matériaux).

Comment vérifier qu'une aile d'avion ne contient pas de fissure ? détecter des débris de verre dans un pot d'aliment pour bébé ? vérifier la présence de tous les composants sur une carte électronique ? détecter des tumeurs cancéreuses ? contrôler la croissance d'un fœtus ? évaluer l'impact d'un traitement sur la microstructure osseuse, mesurer la vitesse du sang dans les artères...toutes ces questions sont actuellement résolues (ou en partie) grâce à des ondes (élastiques, électromagnétiques, corpusculaires, etc.) qui interagissent avec la matière.

L'analyse des signaux ou des images résultant de la réception de ces ondes permet alors d'extraire les informations désirées sur la matière traversée.

L'objectif de ce parcours est de comprendre les principales méthodes physiques d'acquisition d'image, et de donner les bases de traitement du signal nécessaires à leur obtention, leur optimisation, leur analyse.

Il s'agit d'un parcours hautement pluridisciplinaire qui associe les aspects "physiques et mathématiques", "signal et image" et "technologie et logiciel" pour les systèmes de vision en imagerie médicale ou industrielle.

PROGRAMME

Nom et Description des modules :

M1 : Bases physiques des méthodes d'imagerie (Imagerie par infra-rouge ou visible, échographie ultrasonore, interaction rayons X-matière, microscopie électronique).

M2 : Bases et approfondissements mathématiques (complexes, séries de Fourier, transformée de Fourier, fonctions de plusieurs variables).

M3 : Bases de traitement du Signal (signaux continus et discrets, systèmes linéaires et convolution, échantillonnage, Transformée de Fourier, domaines directs et fréquentiels, analyse fréquentielle, filtrage).

M4 : Initiation à Python et au calcul numérique.

M5 : Ondes et Sciences-Techniques-Société : réflexion sur les ondes et la santé, aspects bénéfiques/nocifs d'un même phénomène, Mise en perspective éthique, sociale et culturelle du projet.

3 TP couplés physique et traitement numérique sous Python sont prévus sur les thématiques du filtrage par un circuit RLC, production et synthèse d'un signal musical, filtrage analogique et numérique d'une image.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Pré-requis, approfondissements :

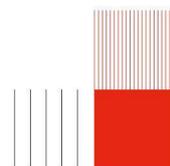
-utilisation et approfondissement des notions générales sur les ondes mécaniques et électromagnétiques ;

-utilisation des complexes, intégration des fonctions d'une variable réelle, notion de série ;

-approfondissement des notions d'algorithmie et de structures de données dans le domaine

du traitement du signal et de l'image ;

-articulation avec les enseignements de Cultures, Sciences, Sociétés.



IDENTIFICATION

CODE : FIMI-2-S2-EC-P2I7-TF-SH2

ECTS : 10

HORAIRES

Cours :	22h
TD :	57h
TP :	0h
Projet :	88h
Evaluation :	1h
Face à face pédagogique :	80h
Travail personnel :	100h
Total :	268h

EVALUATION

Contrôle continu

- une interrogation écrite via un QCM (2h) sur tous les modules théorique et pratiques
- trois mini-projets sous forme de rapports
- un projet final Sciences Pour l'Ingénieur sous forme de rapports, soutenance et évaluation des autres étudiants
- un projet en Sciences Humaines et Sociales comprenant la rédaction d'un d'article et le développement de capacités à prendre du recul, notamment lors de soutenance
- un rapport bibliographique

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Tous les documents (pdf des cours, programmes python, pdf des sujets de projets, QCM...) des enseignements sont disponibles sous Moodle : <https://moodle.insa-lyon.fr/enrol/index.php?id=2562>

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Morthomas Julien :
julien.morthomas@insa-lyon.frMme Priot Karine :
karine.priot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

En cours de finalisation, voir programme ci-dessous.

PROGRAMME

- Le cours commencera par 3 modules "du phénomène physique à la modélisation" sous forme de CM et TD : "Dynamique des Particules", "Mécanique Non-Linéaire" et "Ecoulements et Transferts Thermiques"
- En parallèle, 2 modules Méthode Numériques seront réalisés.
- Les étudiants pourront ensuite appliquer leurs nouveaux acquis dans 3 mini-projets associé aux 3 modules précédents.
- ils réaliseront enfin un projet final par groupe de 3 à 5 pour approfondir l'une des problématiques exposées dans les modules, en lien avec le monde de l'ingénieur.
- En parallèle, chaque groupe de projet mènera une enquête en sciences humaines et sociales pour identifier les enjeux de STS (sciences technique et société) soulevés par le projet d'ingénierie.
- La résolution des équations et les simulations se feront sous le langage Python.

BIBLIOGRAPHIE

Calcul différentielle et équations différentielle - Dunod - Science Sup (2021)

PRÉ-REQUIS

Enseignements du premier cycle FIMI : dynamique du solide, mathématiques, programmation en python, thermodynamique....

IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-MA-SH2
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 7h
TD : 13h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1.5h
Face à face pédagogique : 21.5h
Travail personnel : 30h
Total : 51.5h**EVALUATION**L'évaluation comprend 2
interrogations écrites de 2 heures
(coeff 1)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. jai mohammed :
mohammed.jai@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

On étendra le calcul différentiel vu au semestre S2 SHN0 à l'ordre 2, et on donnera des exemples de résolution analytique d'EDP, de calculs d'extrema, et d'étude locale de surfaces implicites.

Dans ce cadre, l'élève approfondira ses capacités à :

- C11 - Décomposer un problème en un ensemble de sous-parties en interaction.
- C15 - Identifier des problématiques ou des objectifs d'action.
- C16 - Construire une preuve.
- C25 - Utiliser des techniques de calcul algébrique et numérique.
- C54 - Interpréter des résultats.
- C55 - Effectuer une synthèse de résultats intermédiaires pour répondre à un questionnement.
- C62 - Rédiger une solution argumentée en respectant un équilibre entre langage usuel et langage symbolique.

PROGRAMME

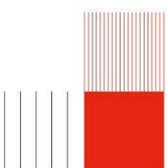
Calcul différentiel (Différentiabilité, EDP, Extrema, théorème des fonctions implicites)

BIBLIOGRAPHIE

- F. Butin, M. Picq, J. Pousin, Mathématiques ζ cours, exercices corrigés ζ 2e année de classes préparatoires itnégrees, Références sciences, Ellipses, Paris, 2013
- S. Balac, L.Chupin, Analyse et Algèbre : cours de mathématiques de deuxième année avec exercices corrigés et illustrations Maple, PPUR presses polytechniques, 2008

PRÉ-REQUIS

Cours de mathématiques des groupes 35 et 36 et module PC-S5-MA-H



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-ISN-SH2
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 3h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 15h
Total : 39h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Séries de diapos de cours, à disposition sur Moodle,
- Sujets de TDs et certains corrigés
- Compilation de pointeurs vers des ressources complémentaires.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Rivano Hervé :
Herve.Rivano@insa-lyon.frMme Wagnier Dauchelle
Valentine :
valentine.wagnier-
dauchelle@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv4.1 : À l'issue du semestre, les étudiants sont capables d'utiliser les paradigmes de développement orienté objet et événementiel en python, notamment via la réalisation d'interfaces graphiques.

AAv4.2 : À l'issue du semestre les étudiants sont capables de concevoir et développer, en équipe, un programme python modulaire complexe répondant à un cahier des charges qu'ils ont défini.

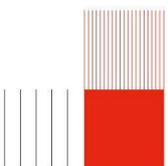
AAv4.4 : À l'issue du semestre les étudiants ont acquis par leur travail en séance et en autonomie les compétences de culture générale numérique leur permettant de passer la certification Pix avec un niveau moyen de 4.

PROGRAMME

- POO
- IHM
- Projet

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

FIMI-2-S1-EC-ISN-SH2



IDENTIFICATIONCODE : FIMI-2-S2-EC-PH-SH2
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 3h
TD : 6.5h
TP : 18.5h
Projet : 0h
Evaluation : 1.5h
Face à face pédagogique : 29.5h
Travail personnel : 30h
Total : 59.5h**EVALUATION**

Contrôle continu tout au long du semestre pour vérifier l'acquis des connaissances et savoir-faire par des interrogations écrites et des rapports de travaux pratiques.

Un devoir de synthèse à la fin du semestre pour vérifier l'aptitude à analyser et résoudre un problème en utilisant les connaissances et savoir-faire acquis.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés de cours, de sujets d'exercices et énoncés de Travaux Pratiques.

Supports du cours magistral en ligne.

QCM d'auto-entraînement et auto-évaluation en ligne.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme Nychporuk Tetyana :
tetyana.nychporuk@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

AAv.1 Déterminer l'expression de l'intensité dans le cas d'interférences à deux ondes et prévoir la figure d'interférences et utiliser des dispositifs interférométriques simples pour mesurer des grandeurs physiques.

AAv.2 Appliquer les concepts vus sur les ondes dans un cadre expérimental : proposer puis mettre en œuvre un protocole expérimental, présenter les résultats, confronter l'expérience et le modèle, conduire une analyse critique, rédiger un compte-rendu.

PROGRAMME

Interférences : conditions d'interférences, interférence à deux sources, spécificité des ondes lumineuses.

BIBLIOGRAPHIE

Tout livre de physique de niveau premier cycle d'enseignement supérieur.

PRÉ-REQUIS

Compétences calculatoires de lycée (dérivées, intégrales, nombres complexes, équations du second degré, systèmes d'équations linéaires, trigonométrie, vecteurs...)

Notions de statistiques du lycée (moyenne et écart-type).

Représentations graphiques des données et fonctions étudiées au lycée.

De plus, cet enseignement utilisera les connaissances et savoir-faire acquis en Physique, Mathématiques et Outils Mathématiques pour les Sciences de l'Ingénieur de première et deuxième année.

