

ANNEE : 1ère année / 1st year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester - 30 ECTS

UE : Humanités / Humanities - 5 ECTS

[EC : Langue vivante 1 / Foreign language - 2 ECTS](#)

[EC : Culture, science et société / Culture, science and society - 2 ECTS](#)

[EC : Sports / Sports - 1 ECTS](#)

UE : Mathématiques et Outils mathématiques et numériques / Mathematics and mathematical and numerical tools - 10 ECTS

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

[EC : Outils Maths et Numériques pour l'ingénieur / Mathematical and numerical tools engineering - 6 ECTS](#)

UE : Sciences expérimentales / Experimental sciences - 10 ECTS

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

[EC : Physique / Physics - 7 ECTS](#)

UE : Sciences de l'ingénieur / Engineering sciences - 5 ECTS

[EC : Conception des systèmes mécaniques / Study of mechanical systems - 2 ECTS](#)

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

[EC : Systèmes et outils logiciels / Software tools and systems - 1 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester - 30 ECTS

UE : Humanités / Humanities - 4 ECTS

[EC : Module spécifique / Specific module - 1 ECTS](#)

[EC : Sports / Sports - 1 ECTS](#)

[EC : Langue vivante 1 / Foreign language 1 - 2 ECTS](#)

UE : Mathématiques et outils mathématiques et numériques / Mathematics and mathematical and numerical tools - 8 ECTS

[EC : Mathématiques / Mathematics - 8 ECTS](#)

UE : Sciences expérimentales / Experimental sciences - 11 ECTS

[EC : Physique / Physics - 5 ECTS](#)

[EC : Chimie - Thermodynamique / Chemistry - Thermodynamics - 6 ECTS](#)

UE : Sciences de l'ingénieur et environnement / Engineering sciences and environment - 7 ECTS

[EC : Etude des Systèmes mécaniques / Study of mechanical systems - 2 ECTS](#)

[EC : Enjeux de la transition écologique / Challenges of the ecological transition - 2 ECTS](#)

[EC : Informatique et Société Numérique / Computing and digital society - 3 ECTS](#)

ANNEE : 2ème année / 2nd year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester - 30 ECTS

UE : Humanités / Humanities - 5 ECTS

[EC : Langue vivante 1 / Foreign language - 2 ECTS](#)

[EC : Culture, science et société / Culture, science and society - 2 ECTS](#)

[EC : Sports / Sports - 1 ECTS](#)

UE : Mathématiques et algorithmique / Mathematics and algorithmics - 8 ECTS

[EC : Informatique et Société Numérique / Computing and digital society - 3 ECTS](#)

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

UE : Sciences expérimentales / Experimental sciences - 8 ECTS

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

[EC : Physique / Physics - 5 ECTS](#)

UE : Sciences de l'ingénieur / Engineering sciences - 9 ECTS

[EC : Etude des systèmes mécaniques / Study of mechanical systems - 4 ECTS](#)

[EC : Enjeux de la transition écologique / Challenges of the ecological transition - 2 ECTS](#)

[EC : Production mécanique et prototypage / Mechanical manufacturing and prototyping - 3 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester - 30 ECTS

UE : Humanités / Humanities - 7 ECTS

[EC : Sports / Sports - 1 ECTS](#)

[EC : Culture, science et société / Culture, science and society - 2 ECTS](#)

[EC : Langue vivante 1 / Foreign language 1 - 2 ECTS](#)

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

UE : Mathématiques et algorithmique / Mathematics and algorithmics - 7 ECTS

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

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

UE : Sciences expérimentales / Experimental sciences - 6 ECTS

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

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

UE : Sciences de l'ingénieur / Engineering sciences - 10 ECTS

[EC : Projets pluridisciplinaires / Multidisciplinary projects - 10 ECTS](#)

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-LV1  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 24h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 24h  
Travail personnel : 0h  
Total : 24h**EVALUATION**-2 évaluations écrites  
-2 évaluations orales**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**Documents authentiques et/ou  
didactisés en lien avec les  
thématiques choisis**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****SOCIETIES IN ENGLISH**

Cet EC relève de l'UE : HUMANITÉS

Il contribue aux compétences École transversales suivantes :

CT7: Travailler dans un contexte international et interculturel

--CT7.1 : Communiquer en langues étrangères

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

Être capable de :

--mémoriser et mettre en œuvre la grammaire et le vocabulaire présentés en cours

--s'adresser à un auditoire

--avoir une conversation en anglais

--écrire un travail de synthèse

--comprendre des documents (écrits, audio-visuels) authentiques

--parler d'une société ou d'un phénomène de société. Le niveau d'acquisition attendu (B1-B2+) est fixé en fonction du group

**PROGRAMME**

Les enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue, en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe. Dans le premier semestre, les thèmes couverts incluent :

- méthodologie de l'apprentissage des langues (CE, CO, PE, apprentissage de vocabulaire et

de la grammaire)

- présentations orales (meilleures pratiques)

- séquence sur une société ou un phénomène de société

**BIBLIOGRAPHIE**

Français

**PRÉ-REQUIS**

aucun

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-CSS  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 26h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 26h  
Travail personnel : 0h  
Total : 26h**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

**CONTACT**M. Arnoult jerome :  
jerome.arnoult@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 et décisions à différents niveaux d'échelle

**PROGRAMME**

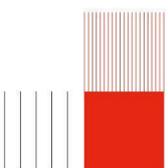
- thème du semestre : la norme
- Notions de rhétorique et d'argumentation
- Exercices de communication écrite et orale
- Réflexions, prises de position, débats

**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...



## IDENTIFICATION

CODE : IMC-1-S1-EC-EPS  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0h  
TD : 21h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 21h  
Travail personnel : 0h  
Total : 21h

## EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur ce qui a été enseigné dans les APSA (Activités Physiques Sportives et Artistiques), sous la forme d'un contrôle en cours de formation dans la pratique de l'activité, avec une notation finale, semestrielle.

La note prend en compte :  
-Le degré d'acquisition et de maîtrise des habiletés motrices spécifiques à l'APSA  
-Le degré d'acquisition des compétences transversales comportementales attendues dans chacune des APSA,  
-La performance individuelle et collective  
-Les progrès réalisés ou l'atteinte des objectifs sur l'ensemble des séances du cycle.  
-Les connaissances théoriques de l'APSA

Pour le SEMESTRE 1:  
Deux évaluations : APSA 1 (coef 1) + Cross FIMI (Coef 0,25)

## SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT

M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr

## OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement : HUM (HUMANITES)

Compétences transversales visées par cet EC:

- 1-Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- Développer sa motricité
- Entretenir et améliorer sa condition physique
- 2-Travailler, apprendre de manière autonome :
  - Construire des solutions par l'action dans les situations sportives
- 3-Interagir avec les autres, travailler en équipe :
  - S'intégrer se situer dans un groupe
  - Communiquer de manière appropriée
- 4-Faire preuve de créativité:
  - Développer une démarche créative
  - Développer la dynamique de l'imaginaire
- 5-Agir de manière responsable dans un monde complexe:
  - Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- 6- Travailler dans un contexte international et interculturel:
  - Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe

Capacités et Connaissances travaillées et évaluées dans cette EC:

- Savoir s'échauffer et animer un échauffement
- Être capable de fournir les efforts nécessaires à son adaptation et sa progression
- Acquérir une gestuelle propre à chacune des APSA
- Être capable de transmettre une information claire et compréhensible
- Explorer un corps sensible et communiquant
- Faire l'expérience de la dimension poétique du corps
- Manifester de l'intérêt pour les autres et le projet du groupe
- Connaître les données liées à la VMA et les différents types d'entraînement
- Connaître ses points forts et faibles
- Connaître les principes d'action liés aux APSA
- Connaître les règles de jeu
- Connaître les règles de sécurité

## PROGRAMME

4 Modalités différentes en fonction du cours :

- 1.Cours d'EPS : Menu de 3 APSA (Activités Physiques Sportives et Artistiques) sur l'année.
  - \*Activité à dominante "Cardio" : Course longue, Course d'orientation, Musculation (circuit-training), Run and bike
  - \*Activité Collective : Basket-ball, Danse, Football, Hand-ball, Rugby, Ultimate, Volley-ball...
  - \*Activité individuelle : Badminton, Boxe française, Canne d'arme, Danse, Musculation, Tennis, Tennis de Table, Tir à l'arc...

2.Cours d'EPSA (Pratique Adaptée) : Pour tous les étudiants en situation d'inaptitude physique totale ou partielle supérieure à 2 mois.  
Natation, Musculation, Sophrologie, Pratiques somatiques, Basket fauteuil, Basket fauteuil, Tennis de table

3.Cours Spécialisés :

Spécialisation dans une activité sportive : Entraînements et participation aux compétitions universitaires

4.SSHN (Section Sportive de Haut Niveau) :  
Entraînements et Compétitions universitaires

## BIBLIOGRAPHIE

## PRÉ-REQUIS

### 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](http://www.insa-lyon.fr)

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-MA  
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 18h  
TD : 34.5h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 2h  
Face à face pédagogique : 54.5h  
Travail personnel : 0h  
Total : 54.5h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**Des documents sont disponibles  
sur Moodle.**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

AAv1.1 – Maîtriser les bases du raisonnement logique (implication, équivalence, contre-exemple, absurde) et du langage formel pour rédiger des preuves rigoureuses.  
AAv1.2 – Identifier les fonctions usuelles (polynômes, trigo, ln, exp, etc.), leurs propriétés (domaine, parité, périodicité, limites) et comparer leur comportement à l'infini.  
AAv1.3 – Effectuer des calculs algébriques de base : identités remarquables, factorisations, trigonométrie, valeur absolue, puissances, sommes et binôme de Newton.  
AAv1.4 – Décrire le comportement d'un polynôme autour de ses racines et à l'infini.  
AAv1.5 – Déterminer des limites à l'aide d'outils de comparaison.  
AAv1.6 – Étudier la continuité ou le prolongement par continuité d'une fonction en un point, pour utiliser les propriétés des fonctions continues et prouver l'existence de certaines valeurs (TVI, borne atteinte).  
AAv1.7 – Étudier la dérivabilité en un point et calculer la dérivée via les formules usuelles (produit, quotient, composition, réciproque) pour étudier variations et convexité.  
AAv1.8 – Étudier complètement une fonction réelle : domaine, variations, limites, racines, extrema, courbe représentative.  
AAv1.9 – Calculer des intégrales et déterminer des primitives via intégration par parties et changement de variable.

**PROGRAMME**

Analyse d'une variable réelle avec quelques rappels de programme de lycée (Spécialité Maths)

**BIBLIOGRAPHIE**

Azoulay-Avignat : Mathématiques (Ediscience)  
Guinin-Aubonnet-Joppin : Précis de Mathématiques (Bréal)  
Thuillier-Belloc : Mathématiques (Masson)  
Lemberg: Bien commencer ses études en mathématiques (Vuibert)  
Balac-Sturm : Algè

**PRÉ-REQUIS**

Programme de mathématiques de Spécialité Mathématiques de Première et Terminale.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-OMNI  
ECTS : 6**HORAIRES**Cours : 17h  
TD : 53h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 3h  
Face à face pédagogique : 73h  
Travail personnel : 0h  
Total : 73h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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 en calculant sa différentielle (interpréter le calcul dans le cas d'un petit accroissement en physique), 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.

AAv 7: Représenter graphiquement une fonction à deux variables,

AAv8 : Calculer une intégrale curviligne.

AAv9 : Calculer une intégrale multiple en coordonnées cartésiennes, polaires, cylindriques et sphériques.

**PROGRAMME**Vecteurs  
Calcul différentiel  
Nombres complexes  
Équations différentielles linéaires à coefficients constants  
Courbes, surfaces, systèmes de coordonnées**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

Compétences du lycée.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-CT  
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 8h  
TD : 18h  
TP : 12h  
Projet : 0h  
Evaluation : 3h  
Face à face pédagogique : 41h  
Travail personnel : 0h  
Total : 41h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-PH  
ECTS : 7**HORAIRES**Cours : 15h  
TD : 44h  
TP : 22h  
Projet : 0h  
Evaluation : 4h  
Face à face pédagogique : 85h  
Travail personnel : 0h  
Total : 85h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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 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.8 Déterminer courants, tensions et grandeurs énergétiques dans un circuit en continu ou transitoire du 1er ordre à partir des caractéristiques des composants.

AAv.9 Appliquer les concepts vus en mécanique statique et 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.

**PROGRAMME**

- Introduction à la démarche scientifique
- Mesures et incertitudes
- Introduction à l'énergie
- Électricité en régimes continu et transitoire
- 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, 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 Mathématiques et en Outils Mathématiques pour les Sciences de l'Ingénieur, au fur et à mesure de leur avancement en première année.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-CON  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 20h  
TP : 0h  
Projet : 8h  
Evaluation : 2h  
Face à face pédagogique : 22h  
Travail personnel : 0h  
Total : 30h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

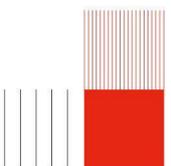
- AAv. 1. Analyser et expliquer le fonctionnement d'un système mécanique simple à partir d'un dessin d'ensemble, de perspectives, d'une maquette numérique, du système réel.  
AAv. 2. Expliquer les choix technologiques dans le contexte d'un système.  
AAv. 3. Mettre en pratique un modeleur 3D pour créer 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**

Aucuns



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-ISN  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h  
TD : 24h  
TP : 0h  
Projet : 8h  
Evaluation : 1h  
Face à face pédagogique : 29h  
Travail personnel : 0h  
Total : 37h**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**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

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.

AAv1.2 : À l'issue du S1, 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 S1, 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 S1, 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**

1 - Algorithmique et programmation : notion d'algorithme et de programme ; types de données primitifs et expressions typées ; variables et instructions d'affectation ; fonctions.

2 - Instructions conditionnelles, alternatives multiples

3 - Les différents types d'instructions itératives

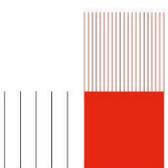
4 - Application des notions fondamentales aux suites numériques et au calcul numérique

5 - Introduction aux méthodes et à la programmation modulaire : utilisation de bibliothèques ; définition et utilisation de fonctions ; passage de paramètres ; visibilité des paramètres et des variables dans un programme

6 - Introduction aux types non primitifs et aux structures de données : listes

**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

aucun



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S1-EC-SOL  
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 2h  
TD : 12h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 1h  
Face à face pédagogique : 15h  
Travail personnel : 0h  
Total : 15h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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

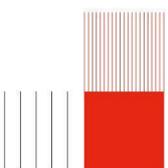
Notamment des parcours Pix sont utilisés pour préparer ou compléter des thématiques en devoir à la maison.

**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.



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-MS  
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 0h  
TP : 0h  
Projet : 20h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 0h  
Travail personnel : 0h  
Total : 20h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.frM. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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.

**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)

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-EPS  
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 19.5h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 19.5h  
Travail personnel : 0h  
Total : 19.5h**EVALUATION**

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle en cours de formation avec une notation semestrielle.

La note prend en compte :  
-Le degré d'acquisition et de maîtrise des habiletés motrices spécifiques à l'APSA  
-Le degré d'acquisition des compétences transversales comportementales attendues dans chacune des APSA,  
-La performance individuelle et collective  
-Les progrès réalisés ou l'atteinte des objectifs sur l'ensemble des séances du cycle.  
-Les connaissances théoriques, quand cela est nécessaire ds certaines APSA

Pour le SEMESTRE 2:  
Deux évaluations, une dans chacune des deux APSA enseignées donnant lieu à une note sur 20 (coef 1)

**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**

M. Anquet Jérôme :

**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](http://www.insa-lyon.fr)**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement : HUM (HUMANITES)

Compétences transversales visées par cet EC:

1-Se connaître, se gérer physiquement et mentalement  
-Développer sa motricité  
-Entretenir et améliorer sa condition physique

2-Travailler, apprendre de manière autonome :

-Construire des solutions par l'action dans les situations sportives

3-Interagir avec les autres, travailler en équipe :

-S'intégrer se situer dans un groupe  
-Communiquer de manière appropriée

4-Faire preuve de créativité:

-Développer une démarche créative  
- Développer la dynamique de l'imaginaire

5-Agir de manière responsable dans un monde complexe:

-Intégrer une dimension responsable dans ses actions

6- Travailler dans un contexte international et interculturel:

-Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe

Capacités et Connaissances travaillées et évaluées dans cette EC:

-Savoir s'échauffer et animer un échauffement  
-Être capable de fournir les efforts nécessaires à son adaptation et sa progression  
-Acquérir une gestuelle propre à chacune des APSA  
-Être capable de transmettre une information claire et compréhensible  
-Explorer un corps sensible et communiquant  
-Faire l'expérience de la dimension poétique du corps  
-Manifester de l'intérêt pour les autres et le projet du groupe  
-Connaître les données liées à la VMA et les différents types d'entraînement  
-Connaître ses points forts et faibles  
-Connaître les principes d'action liés aux APSA  
-Connaître les règles de jeu  
-Connaître les règles de sécurité

**PROGRAMME**

4 Modalités différentes en fonction du cours :

1.Cours d'EPS : Menu de 3 APSA (Activités Physiques Sportives et Artistiques) sur l'année.

\*Activité à dominante "Cardio" : Course longue, Course d'orientation, Musculation (circuit-training), Run and bike

\*Activité Collective : Basket-ball, Danse, Football, Hand-ball, Rugby, Ultimate, Volley-ball...

\*Activité individuelle : Badminton, Boxe française, Canne d'arme, Danse, Musculation, Tennis, Tennis de Table, Tir à l'arc...

2.Cours d'EPSA (Pratique Adaptée) : Pour tous les étudiants en situation d'inaptitude physique totale ou partielle supérieure à 2 mois.

Natation, Musculation, Sophrologie, Pratiques somatiques, Basket fauteuil, Basket fauteuil, Tennis de table

3.Cours Spécialisés :

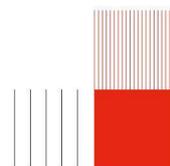
Spécialisation dans une activité sportive : Entraînements et participation aux compétitions universitaires

4.SSHN (Section Sportive de Haut Niveau) :

Entraînements et Compétitions universitaires

**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

membre de



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-LV1  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 24h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 24h  
Travail personnel : 0h  
Total : 24h**EVALUATION**-2 évaluations écrites  
-2 évaluations orales**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**Documents authentiques et/ou  
didactisés en lien avec les  
thématiques choisis**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE : HUMANITES

Il contribue aux compétences Ecole transversales  
suivantes :CT7.1 : Communiquer en langues étrangères  
en permettant à l'élève ingénieur de travailler et d'être  
évalué sur les connaissances et les capacités suivantes :

Connaître :

--lexique lié à un stage

Être capable de :

--mémoriser et mettre en œuvre la grammaire et le vocabulaire présentés en cours

--s'adresser à un auditoire

--avoir une conversation en anglais

--écrire un travail de synthèse

--comprendre des documents (écrits, audio-visuels) authentiques

--parler d'une expérience professionnelle

--parler des actualités

Le niveau d'acquisition attendu (B2- - C1) est fixé en fonction du groupe

**PROGRAMME**Les enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font  
travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports  
linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue,  
en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe.

Dans le troisième semestre, les thèmes couverts incluent :

--le monde du travail

--les actualités

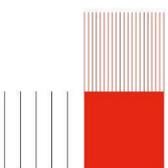
**BIBLIOGRAPHIE**

Français

**PRÉ-REQUIS**

HU-L-ANG-PC1-S1 (ou équivalent)

HU-L-ANG-PC1-S2 (ou équivalent)



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-MA  
ECTS : 8**HORAIRES**Cours : 29.5h  
TD : 60h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 4.5h  
Face à face pédagogique : 94h  
Travail personnel : 0h  
Total : 94h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**

Documents en ligne sous Moodle.

**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- AAv2.1 – Identifier les sous-espaces vectoriels dans des espaces classiques ( $\mathbb{R}^n$ ,  $\mathbb{R}[X]$ ,  $F(\mathbb{R}, \mathbb{R})$ ).
- AAv2.2 – Déterminer si deux sous-espaces sont supplémentaires, notamment via des arguments de dimensions.
- AAv2.3 – Tester si une famille est libre/liée et constitue une base.
- AAv2.4 – Trouver la dimension et une base d'un espace vectoriel, et décomposer un vecteur dans cette base.
- AAv2.5 – Calculer le rang d'une famille de vecteurs et une base de l'espace qu'elle engendre par la méthode des zéros-échelonnés.
- AAv2.6 – Trouver rang, image, noyau et matrice d'une application linéaire donnée analytiquement ou par image d'une base.
- AAv2.7 – Tester l'injectivité, la surjectivité ou la bijectivité d'une application linéaire, en particulier avec le théorème du rang.
- AAv2.8 – Vérifier si une application linéaire est un projecteur et calculer ses éléments caractéristiques le cas échéant.
- AAv2.9 – Effectuer les opérations matricielles usuelles (somme, produit, transposée, inverse) lorsque définies.
- AAv2.10 - Calculer le déterminant d'une matrice de petite dimension, notamment afin de déterminer si une matrice est inversible
- AAv2.11 – Utiliser le lien entre matrices et applications linéaires pour composer, élever à une puissance, ou évaluer en un point.
- AAv2.12 – Calculer la matrice de passage d'un changement de base et son inverse.
- AAv2.13 – Calculer les matrices d'un endomorphisme dans différentes bases, directement ou via changement de base.
- AAv2.14 – Connaître les développements limités usuels et les utiliser pour déterminer le DL d'une fonction sans appliquer la formule de Taylor.
- AAv2.15 – Utiliser les DL pour des études locales (tangente, position relative) et asymptotiques (limite, équivalent, asymptote).
- AAv2.16 – Etudier une suite récurrente d'ordre 1.
- AAv2.17 Reconnaître si une fonction est injective, surjective et ou bijective.
- AAv2.18 Savoir étudier les fonctions réciproques des fonctions trigonométriques et hyperboliques.
- AAv2.19 – Faire le lien entre racines (simples ou multiples) et factorisation des polynômes via la division euclidienne.
- AAv2.20 – Décomposer une fraction rationnelle en éléments simples.

**PROGRAMME**

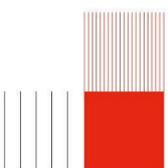
- Algèbre linéaire  
- Espaces vectoriels  
- Applications linéaires  
- Matrices

**BIBLIOGRAPHIE**

- Azoulay-Avignant : Mathématiques (Ediscience)  
Guinin-Aubonnet-Joppin : Précis de Mathématiques (Bréal)  
Thuillier-Belloc : Mathématiques (Masson)  
Lemberg: Bien commencer ses études en mathématiques (Vuibert)  
Balac-Sturm : Algèbre et Analyse 1ère année et Exercices de 1ère année (PPUR)

**PRÉ-REQUIS**

IMC-1-S1-EC-MA



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-PH  
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 14h  
TD : 36h  
TP : 20h  
Projet : 0h  
Evaluation : 4h  
Face à face pédagogique : 74h  
Travail personnel : 0h  
Total : 74h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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 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.5 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.6 Construire et exploiter les représentations graphiques des grandeurs électriques.

AAv.7 Appliquer les concepts vus en mécanique et 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.

**PROGRAMME**

- Électricité en alternatif
- 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.

Programme de physique du S1 (dimensions-incertitudes et électricité).

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.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-CT  
ECTS : 6**HORAIRES**Cours : 15h  
TD : 42h  
TP : 13.5h  
Projet : 0h  
Evaluation : 5.5h  
Face à face pédagogique : 76h  
Travail personnel : 0h  
Total : 76h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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

**BIBLIOGRAPHIE**Polycopiés 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)

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-CON  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 18h  
TP : 0h  
Projet : 8h  
Evaluation : 2h  
Face à face pédagogique : 20h  
Travail personnel : 0h  
Total : 28h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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.

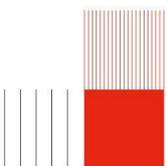
AAv. 3. Modifier un système mécanique existant en appliquant des choix technologiques dans le respect de contraintes environnementales.

**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



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-ET  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h  
TD : 15h  
TP : 0h  
Projet : 8h  
Evaluation : 1h  
Face à face pédagogique : 20h  
Travail personnel : 0h  
Total : 28h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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 simples sur les enjeux de transition écologique relatifs à l'énergie et au climat, et au vivant.
- 2) Associer à différentes actions humaines leurs conséquences sur l'habitabilité de la planète en s'appuyant entre autres sur les limites planétaires.
- 3) Illustrer (expliquer) le caractère systémique dans différents enjeux socio-écologiques ; intégrer dans le raisonnement la place centrale du vivant.
- 4) Analyser et quantifier les impacts environnementaux et sociaux de différentes activités humaines, notamment d'un produit / système / service ; comparer différentes solutions.

**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 (2<sup>nd</sup>e, 1<sup>ère</sup> et Terminale) portant sur le développement durable et la responsabilité sociétale.Fresque du climat réalisée lors de la semaine d'accueil de 1<sup>ère</sup> année.Les divers enseignements de 1<sup>er</sup> 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.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-1-S2-EC-ISN  
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 4h  
TD : 25h  
TP : 0h  
Projet : 4h  
Evaluation : 2h  
Face à face pédagogique : 31h  
Travail personnel : 0h  
Total : 35h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv2.1 : À l'issue du S2, 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 S2, les étudiants sont capables d'utiliser la programmation itérative et récursive sur des cas simples.

AAv2.3 : À l'issue du S2, 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 S2, les étudiants sont capables de décrire le fonctionnement général d'un réseau informatique, notamment dans le cas du chargement d'une page Web.

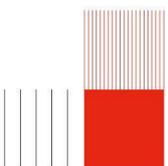
AAv2.5 : À l'issue du S2, les étudiants sont capables de discuter une liste donnée d'enjeux économiques, sociaux, politiques et imaginaires de l'usage d'une technologie numérique spécifique, dans une situation réelle.

**PROGRAMME**

- 1- Fonctions et séquences
- 2- Listes 2-D
- 3- Mini-projet
- 4- Récursivité
- 5- Introduction au réseau
- 6- Analyse d'une page web, du réseau et implications pour la société numérique

**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

FIMI-1-S1-EC-ISN



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-LV1  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 24h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 24h  
Travail personnel : 0h  
Total : 24h**EVALUATION**3 évaluations : 1 écrite, 1 orale, 1  
évaluation en situation**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**Documents authentiques et/ou  
didactisés en lien avec les  
thématiques choisis**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE : HUMANITÉS

Il contribue aux compétences École transversales suivantes :

CT7: Travailler dans un contexte international et interculturel

--CT7.1 : Communiquer en langues étrangères

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

Être capable de :

--mémoriser et mettre en oeuvre la grammaire et le vocabulaire présentés en cours

--s'adresser à un auditoire

--avoir une conversation en anglais

--écrire un travail de synthèse

--comprendre des documents (écrits, audio-visuels) authentiques

--parler d'une société ou d'un phénomène de société. Le niveau d'acquisition attendu (B1-B2+) est fixé en fonction du groupe.

**PROGRAMME****WORLD OF WORK**

Les enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue, en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe. Dans le premier semestre, les thèmes couverts incluent :

- méthodologie de l'apprentissage des langues (CE, CO, PE, apprentissage de vocabulaire et

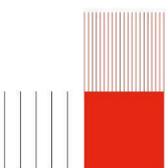
de la grammaire)

- présentations orales (meilleures pratiques)

- séquences en lien avec le monde du travail qui mobilisent du Business English (rapports de stage, conduites de réunions, entretiens d'embauche, etc.)

**BIBLIOGRAPHIE**

Le Cadre européen commun de référence pour les langues, le Conseil d'Europe

**PRÉ-REQUIS**

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-CSS  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 22h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 22h  
Travail personnel : 0h  
Total : 22h**EVALUATION**

- Une partie de contrôle continu prenant en compte les exercices suivants : présentation en petit groupe d'un exposé-débat d'une heure
- Un examen de 2h en fin de semestre (étude de texte débouchant sur un essai argumentatif).

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

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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

&gt; 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 au semestre 1 de la première année.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-EPS  
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 19.5h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 19.5h  
Travail personnel : 0h  
Total : 19.5h**EVALUATION**

L'évaluation en EPS porte sur ce qui a été enseigné dans les APSA (Activités Physiques Sportives et Artistiques), sous la forme d'un contrôle en cours de formation dans la pratique de l'activité, avec une notation finale, semestrielle.

La note prend en compte :

- Le degré d'acquisition et de maîtrise des habiletés motrices spécifiques à l'APSA
- Le degré d'acquisition des compétences transversales comportementales attendues dans chacune des APSA,
- La performance individuelle et collective
- Les progrès réalisés ou l'atteinte des objectifs sur l'ensemble des séances du cycle.
- Les connaissances théoriques de l'APSA

Pour le SEMESTRE 1:  
Deux évaluations dans la première activité sportive, donnant lieu à une note /20

**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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](http://www.insa-lyon.fr)**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement : HUM (HUMANITES)

Compétences transversales visées par cet EC:

- 1-Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- Développer sa motricité
- Entretenir et améliorer sa condition physique

2-Travailler, apprendre de manière autonome :

- Construire des solutions par l'action dans les situations sportives

3-Interagir avec les autres, travailler en équipe :

- S'intégrer se situer dans un groupe
- Communiquer de manière appropriée

4-Faire preuve de créativité:

- Développer une démarche créative
- Développer la dynamique de l'imaginaire

5-Agir de manière responsable dans un monde complexe:

- Intégrer une dimension responsable dans ses actions

6- Travailler dans un contexte international et interculturel:

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe

Capacités et Connaissances travaillées et évaluées dans cette EC:

- Savoir s'échauffer et animer un échauffement
- Être capable de fournir les efforts nécessaires à son adaptation et sa progression
- Acquérir une gestuelle propre à chacune des APSA
- Être capable de transmettre une information claire et compréhensible
- Explorer un corps sensible et communiquant
- Faire l'expérience de la dimension poétique du corps
- Manifester de l'intérêt pour les autres et le projet du groupe
- Connaître les données liées à la VMA et les différents types d'entraînement
- Connaître ses points forts et faibles
- Connaître les principes d'action liés aux APSA
- Connaître les règles de jeu
- Connaître les règles de sécurité

**PROGRAMME**

4 Modalités différentes en fonction du cours :

1.Cours d'EPS Menu de 3 APSA (Activités physiques et sportives) sur l'année

\*Activité Cardio-Santé- renforcement musculaire

Course longue, Course d'orientation, Musculation (circuit-training), Run and bike

\*Activité Collective

Basket-ball, Danse, Football, Hand-ball, Rugby, Ultimate, Volley-ball

\*Activité individuelle

Badminton, Boxe française, Canne, Danse, Musculation, Tennis, Tir à l'arc

2.Cours de Pratique adaptée : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité supérieure à 2 mois

Natation, Musculation, Tir, Sophrologie, Basket fauteuil, Baskin, Tennis de table

3. Cours spécialisés :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4.SSHN :

Entraînements et Compétitions universitaires

**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

Tous les niveaux sont acceptés dans chaque activité, du débutant au confirmé

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-ISN  
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 5h  
TD : 28h  
TP : 0h  
Projet : 2h  
Evaluation : 2h  
Face à face pédagogique : 35h  
Travail personnel : 0h  
Total : 37h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**

- Séries de diapos de cours,
- Sujets de TDs et éléments de correction après les séances
- Compilation de pointeurs vers des ressources complémentaires.

**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.frM. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv3.1 : À l'issue du S3, 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 S3, 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 S3, les étudiants sont capables d'intégrer la notion de complexité algorithmique dans le développement d'un code efficace.

AAv3.4 : À l'issue du S3, 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 S3, les étudiants sont capables d'écrire une requête SQL d'interrogation d'une base de données relationnelle.

**PROGRAMME**

1 - Introduction aux bases de données relationnelles :

- \* Modèle relationnel
- \* Langage d'interrogation SQL (sélection, projection, jointure, regroupement et fonctions de calcul)
- \* Introduction au modèle Entité-Association et son lien avec le modèle relationnel.

2 - Manipulation de fichiers et de dictionnaires:

- \* lecture et écriture d'un/dans un fichier ayant un format standard.
- \* utiliser un dictionnaire: accès, création, mise à jour, parcours de dictionnaire
- \* restructuration de données en utilisant les dictionnaires

3 - Graphes:

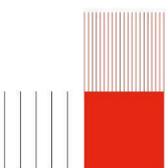
- \* notion et concepts.
- \* algorithmes de parcours (DFS, BFS, Dijkstra) pour répondre à un objectif.
- \* complexité des algorithmes.

4-Visualisation de données à l'aide de bibliothèques Python fournies

5-Algorithmes d'appariement

**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

FIMI-1-S2-EC-ISN-TF



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-MA  
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 21h  
TD : 37.5h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 3h  
Face à face pédagogique : 61.5h  
Travail personnel : 0h  
Total : 61.5h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**

Moodle

**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.frM. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

AAv3.1 - Déterminer la nature d'intégrales généralisées via les outils de comparaison, et calculer leur valeur lorsque c'est possible  
AAv3.2 - Déterminer la convergence d'une série à l'aide de critères classiques (comparaison, intégrale, D'Alembert...)  
AAv3.3 Savoir reconnaître une convergence simple ou uniforme d'une suite de fonctions  
AAv3.4 Savoir reconnaître une convergence normale d'une suite de fonctions.  
AAv3.5 - Déterminer la décomposition en série entière d'une fonction donnée  
AAv3.6 - Utiliser les séries entières pour résoudre une équation différentielle linéaire à coefficients polynomiaux  
AAv3.7 – Déterminer la série de Fourier d'une fonction périodique.  
AAv3.8 – Utiliser la série de Fourier d'une fonction périodique pour calculer la valeur exacte d'une série numérique.  
AAv3.9 – Déterminer la transformée de Laplace d'une fonction.  
AAv3.10 – Déterminer la transformée de Laplace inverse d'une fonction.  
AAv3.11 – Utiliser la transformée de Laplace pour résoudre une équation différentielle ou une équation de Voltéra.  
AAv3.12 – Savoir dénombrer

**PROGRAMME**

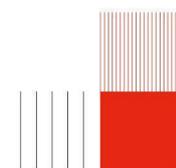
Intégrales généralisées  
Séries numériques  
Suites et séries de fonctions  
Séries entières  
Séries de Fourier  
Transformée de Laplace.  
Dénombrement.

**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 première année



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-CT  
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 10h  
TD : 20h  
TP : 15h  
Projet : 0h  
Evaluation : 2h  
Face à face pédagogique : 47h  
Travail personnel : 0h  
Total : 47h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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  $K^\circ$  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>

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-PH  
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 10h  
TD : 40.5h  
TP : 15h  
Projet : 0h  
Evaluation : 4.5h  
Face à face pédagogique : 70h  
Travail personnel : 0h  
Total : 70h**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 autoévaluation en ligne.

Les cours sont dispensés en langue française sauf dans la filière SCAN (anglais)

**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés (AAv) :

- AAv.1 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.2 Convertir des lois et grandeurs exprimées en formulation locale (intensive) en une formulation intégrale (extensive) et vice-versa.
- AAv.3 Établir un bilan énergétique dans un système électromagnétique : énergie fournie, stockée, dissipée.
- AAv.4 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.
- 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.
- AAv.7 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**

Le troisième semestre de physique est consacré à l'électromagnétisme. Un rappel des outils mathématiques nécessaires pour aborder la théorie des champs est d'abord proposé. Ensuite les notions suivantes sont présentées : champ électrostatique, conducteurs en statique (condensateur), charges en mouvement (résistance), champ magnétique, électromagnétisme aux interfaces, énergie magnétique (inductance), moments magnétique et électrique, induction statique et motionnelle. Les équations de Maxwell sont dévoilées et expliquées au fur et à mesure de l'avancement. Des exemples concrets d'application de l'électromagnétisme seront proposés, notamment par le biais de l'étude des phénomènes d'induction

**BIBLIOGRAPHIE**

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

**PRÉ-REQUIS**

Cet enseignement utilisera les connaissances et savoir-faire acquis en Outils Mathématiques et Numériques pour l'Ingénieur de première année (voir les fiches correspondantes).

Toutes les notions de physiques abordées aux S1 et S2 de première année seront considérées comme acquises (dont : optique géométrique, dimensions, incertitudes, électricité en continu et en alternatif, mécanique, forces électriques et magnétiques).

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-MS  
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 10h  
TD : 21h  
TP : 0h  
Projet : 12h  
Evaluation : 2.5h  
Face à face pédagogique : 33.5h  
Travail personnel : 0h  
Total : 45.5h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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

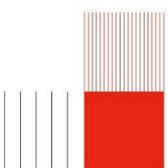
**PROGRAMME**

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.

**BIBLIOGRAPHIE**AGATI 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



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-ET  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 8h  
TP : 2h  
Projet : 2h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 10h  
Travail personnel : 0h  
Total : 12h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S1-EC-PR  
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 0h  
TP : 44h  
Projet : 12h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 44h  
Travail personnel : 0h  
Total : 56h**EVALUATION**

Contrôle continu

**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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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. 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.

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 œuvre
- 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 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).

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S2-EC-EPS  
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 19.5h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 19.5h  
Travail personnel : 0h  
Total : 19.5h**EVALUATION**

L'évaluation en EPS porte sur ce qui a été enseigné dans les APSA (Activités Physiques Sportives et Artistiques), sous la forme d'un contrôle en cours de formation dans la pratique de l'activité, avec une notation finale, semestrielle.

La note prend en compte :  
-Le degré d'acquisition et de maîtrise des habiletés motrices spécifiques à l'APSA  
-Le degré d'acquisition des compétences transversales comportementales attendues dans chacune des APSA,  
-La performance individuelle et collective  
-Les progrès réalisés ou l'atteinte des objectifs sur l'ensemble des séances du cycle.  
-Les connaissances théoriques de l'APSA

Pour le SEMESTRE 1:  
Deux évaluations : APSA 1 (coef 1) + Cross FIMI (Coef 0,25)

**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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](http://www.insa-lyon.fr)**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement : HUM (HUMANITES)

Compétences transversales visées par cet EC:

- 1-Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- Développer sa motricité
- Entretenir et améliorer sa condition physique
- 2-Travailler, apprendre de manière autonome :
- Construire des solutions par l'action dans les situations sportives
- 3-Interagir avec les autres, travailler en équipe :
- S'intégrer se situer dans un groupe
- Communiquer de manière appropriée
- 4-Faire preuve de créativité:
- Développer une démarche créative
- Développer la dynamique de l'imaginaire
- 5-Agir de manière responsable dans un monde complexe:
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- 6- Travailler dans un contexte international et interculturel:
- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe

Capacités et Connaissances travaillées et évaluées dans cette EC:

- Savoir s'échauffer et animer un échauffement
- Être capable de fournir les efforts nécessaires à son adaptation et sa progression
- Acquérir une gestuelle propre à chacune des APSA
- Être capable de transmettre une information claire et compréhensible
- Explorer un corps sensible et communiquant
- Faire l'expérience de la dimension poétique du corps
- Manifester de l'intérêt pour les autres et le projet du groupe
- Connaître les données liées à la VMA et les différents types d'entraînement
- Connaître ses points forts et faibles
- Connaître les principes d'action liés aux APSA
- Connaître les règles de jeu
- Connaître les règles de sécurité

**PROGRAMME**

4 Modalités différentes en fonction du cours :

- 1.Cours d'EPS : Menu de 3 APSA (Activités Physiques Sportives et Artistiques) sur l'année.  
\*Activité à dominante "Cardio" : Course longue, Course d'orientation, Musculation (circuit-training), Run and bike  
\*Activité Collective : Basket-ball, Danse, Football, Hand-ball, Rugby, Ultimate, Volley-ball...  
\*Activité individuelle : Badminton, Boxe française, Canne d'arme, Danse, Musculation, Tennis, Tennis de Table, Tir à l'arc...

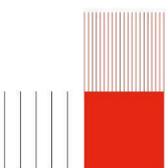
2.Cours d'EPSA (Pratique Adaptée) : Pour tous les étudiants en situation d'inaptitude physique totale ou partielle supérieure à 2 mois.  
Natation, Musculation, Sophrologie, Pratiques somatiques, Basket fauteuil, Basket fauteuil, Tennis de table

3.Cours Spécialisés :

Spécialisation dans une activité sportive : Entraînements et participation aux compétitions universitaires

4.SSHN (Section Sportive de Haut Niveau) :  
Entraînements et Compétitions universitaire**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

membre de



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S2-EC-CSS  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 22h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 22h  
Travail personnel : 0h  
Total : 22h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jérôme :  
jerome.arnoult@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 : IMC-2-S2-EC-LV1  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 22h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 22h  
Travail personnel : 0h  
Total : 22h**EVALUATION**-2 évaluations écrites  
-2 évaluations orales**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**Documents authentiques et/ou  
didactisés en lien avec les  
thématiques choisis**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jérôme :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE : HUMANITES

Il contribue aux compétences Ecole transversales suivantes :

CT7.1 : Communiquer en langues étrangères en permettant à l'élève ingénieur de  
travailler et d'être évalué sur les connaissances et les capacités suivantes :

Être capable de :

--mémoriser et mettre en œuvre la grammaire et le vocabulaire présentés en cours

--s'adresser à un auditoire

--avoir une conversation en anglais sur des sujets relatifs à son domaine d'intérêt

--écrire un travail de synthèse

--comprendre des documents authentiques

Le niveau d'acquisition attendu (B2- - C1) est fixé en fonction du groupe

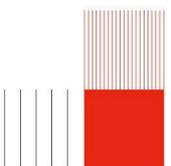
**PROGRAMME**Les enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font  
travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports  
linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue,  
en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe.

Dans le quatrième semestre, les thèmes couverts incluent :

--un projet en groupe de résolution de problème

**BIBLIOGRAPHIE**

Français

**PRÉ-REQUIS**

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S2-EC-ST  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 0h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 0h  
Travail personnel : 0h  
Total : 0h**EVALUATION**

Le rapport de stage sera évalué par un ingénieur conférencier, 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

**CONTACT**M. Arnoult Jérôme :  
jerome.arnoult@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.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S2-EC-ISN  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h  
TD : 28h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 1h  
Face à face pédagogique : 33h  
Travail personnel : 0h  
Total : 33h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jérôme :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquis d'Apprentissage visés :

AAv4.1 : À l'issue du S4, 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 S4, 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.

AAv4.3 : À l'issue du S4, 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.

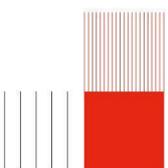
AAv4.4 : À l'issue du S4, les étudiants ont acquis par leur travail en séance et en autonomie les compétences de culture générale numérique leur permettant de passer la certification Pix avec un niveau moyen de 4.

**PROGRAMME**

- 1 - Programmation orientée objet
- 2 - Algorithmes d'appariement, propriétés algorithmiques et enjeux de société
- 3 - Développement d'interfaces graphiques
- 4 - Projet (par groupes de quatre): définition d'un mini-cahier des charges, analyse et définition d'une solution, utilisation de bibliothèques tierces, identification d'une problématique algorithmique, réalisation en python

**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

FIMI-2-S1-EC-ISN



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S2-EC-MA  
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 19.5h  
TD : 35h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 2h  
Face à face pédagogique : 56.5h  
Travail personnel : 0h  
Total : 56.5h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS  
PEDAGOGIQUES**

Moodle

**LANGUE  
D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT**M. Arnoult Jérôme :  
jerome.arnoult@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

AAv4.1 - Déterminer les valeurs propres et espaces propres d'un endomorphisme, et le polynôme minimal afin de le diagonaliser ou le trigonaliser si cela est possible  
AAv4.2 - Utiliser la réduction des endomorphismes pour étudier et résoudre des systèmes différentiels linéaires ou des systèmes de suites  
AAv4.3 – Manipuler un produit scalaire dans  $\mathbb{R}^n$  et dans l'espace des fonctions.  
AAv4.4 – Rendre orthonormale une base par le procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt  
AAv4.5 - Déterminer l'orthogonal d'un sous-espace vectoriel et calculer une base orthonormée, relativement à un produit scalaire donné  
AAv4.6 - Utiliser la notion de projection pour résoudre certains problèmes d'optimisation faisant intervenir un produit scalaire  
AAv4.7 – Reconnaître les automorphismes orthogonaux de  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$   
AAv4.8 - Déterminer la forme quadratique associée à une forme bilinéaire et inversement  
AAv4.9 - Effectuer la réduction et la diagonalisation d'une forme quadratique  
AAv4.10 Appliquer les caractéristiques d'une forme quadratique à l'étude de la nature de points critiques et de coniques.  
AAv4-11 Reconnaître un ouvert, un fermé, un borné et un compact avec la norme euclidienne dans  $\mathbb{R}^n$ .  
AAv4-12 Recherche d'extremums d'une fonction continue sur un compact de  $\mathbb{R}^2$  ou  $\mathbb{R}^3$ .  
AAv4-13 Calculer des probabilités  
AAv4-14 Reconnaître l'indépendance d'évènements ou de 2 variables aléatoires.  
AAv4-15 Déterminer la loi d'une variable aléatoire discrète ou continue  
AAv4 – 16 Calculer des probabilités avec une loi normale.  
AAv4-17 Calculer l'espérance, la variance d'une loi discrète ou continue.  
AAv4-18 Déterminer la fonction de répartition d'une loi continue à partir de sa fonction de densité et réciproquement.

**PROGRAMME**

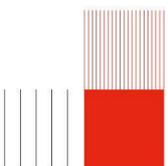
Réduction des endomorphismes  
Espaces euclidiens  
Formes quadratiques  
Notion d'espaces normés  
Probabilités  
Variables aléatoires discrètes et continues.

**BIBLIOGRAPHIE**

(1) Analyse et algèbre : cours de mathématiques de deuxième année avec exercices corrigés et illustrations avec Maple, Stéphane Balac et Laurent Chupin, Presses polytechniques et universitaires romandes.  
(2) F. Butin, M. Picq et J. Pousin : Mathématiques, cours et exercices corrigés - 2ème année de classes préparatoires (Ellipse) 2013.

**PRÉ-REQUIS**

IMC-2-S1-EC-MA



**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S2-EC-PH  
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 7h  
TD : 28.5h  
TP : 16.5h  
Projet : 0h  
Evaluation : 4h  
Face à face pédagogique : 56h  
Travail personnel : 0h  
Total : 56h**EVALUATION**

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

**CONTACT**M. Arnoult Jerome :  
jerome.arnoult@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 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.5 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**

Le quatrième semestre est intégralement consacré aux ondes. Il contient trois chapitres. Le premier chapitre concerne la propagation des ondes dans les milieux non limités avec une première partie sur les ondes mécaniques avec la corde et une deuxième partie sur les ondes électromagnétiques (introduction, équation de propagation, impédance, puissance transportée). Le deuxième chapitre porte sur la propagation en milieux limités avec les notions de coefficients de réflexion et de transmission, de superposition des ondes incidente et réfléchi. Le dernier chapitre aborde les 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**

Cet enseignement utilisera les connaissances et savoir-faire acquis en Outils Mathématiques et Numériques pour l'Ingénieur de première année (voir les fiches correspondantes).

Toutes les notions de physiques abordées aux S1, S2 et S3 seront considérées comme acquises (dont : optique géométrique, dimensions, incertitudes, électricité en continu et alternatif, mécanique, électromagnétisme).

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S2-EC-MS  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 7h  
TD : 21h  
TP : 0h  
Projet : 0h  
Evaluation : 1.5h  
Face à face pédagogique : 29.5h  
Travail personnel : 0h  
Total : 29.5h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jérôme :  
jerome.arnoult@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.

**BIBLIOGRAPHIE**AGATI 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.

**IDENTIFICATION**CODE : IMC-2-S2-EC-PP  
ECTS : 10**HORAIRES**Cours : 0h  
TD : 0h  
TP : 0h  
Projet : 168h  
Evaluation : 0h  
Face à face pédagogique : 0h  
Travail personnel : 0h  
Total : 168h**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

**CONTACT**M. Arnoult Jérôme :  
jerome.arnoult@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