

ANNEE : 1^{ère} année / 1st year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1^{er} semestre / 1st semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours FISE / Initial Training under Student - 30 ECTS

UE : MATHEMATIQUES PHYSIQUE CHIMIE 1 / MATHEMATICS PHYSICS
CHEMISTRY 1 - 8 ECTS

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

[EC : Physique I \(électricité\) / Physics I \(electricity\) - 2 ECTS](#)

[EC : Mathématiques II partie 1 / Mathematics II part 1 - 1.5 ECTS](#)

[EC : Chimie I / Chemistry I - 1.5 ECTS](#)

UE : Soutien - 0 ECTS

[EC : Soutien - 0 ECTS](#)

UE : PROCEDE DE MISE EN FORME ET ECOLOGIE INDUSTRIELLE /
Conférences : Connaissance de l'industrie des plastiques et 2 visites
d'entreprises 1 - 4 ECTS

[EC : Procédés de mise en forme des polymères / Polymer shaping
processes - 2 ECTS](#)

[EC : Méthodes et technologies de tri et séparation des matières
recyclés / Methods and technologies for sorting and separating
recycled materials - 2 ECTS](#)

UE : SCIENCES HUMAINES - DEVELOPPMENT PERSONNEL ET
PROFESSIONNEL 1 / HUMAN SCIENCES - PERSONAL AND
PROFESSIONAL DEVELOPMENT 1 - 6 ECTS

[EC : EPS 1 / Physical and sports education 1 - 1.5 ECTS](#)

[EC : Anglais 1 / English 1 - 1.5 ECTS](#)

[EC : Economie, acteurs et filière / Economy, players and sector - 2
ECTS](#)

[EC : Interactions avec les entreprises 1 / Interactions with companies 1
- 0.5 ECTS](#)

[EC : Communication, négociation / Communication, negotiation - 0.5
ECTS](#)

UE : MATERIAUX ET ANALYSE FONCTIONNELLE / MATERIALS AND
FUNCTIONAL ANALYSIS - 5 ECTS

[EC : Matériaux Polymère et caractérisations \(I\) / Polymer materials and
characterisation \(I\) - 3 ECTS](#)

[EC : Analyse fonctionnelle / Functional analysis - 2 ECTS](#)

[EC : Connaissances de la filières plasturgie / Knowledge of the plastics
industry - 0 ECTS](#)

UE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INGENIERIE 1 / ENGINEERING
SCIENCES AND TECHNOLOGIES 1 - 7 ECTS

[EC : Mécanique du solide / Solid mechanics - 2 ECTS](#)

[EC : Méthodes et outils numériques de conception I / Méthodes et
outils numériques de conception I - 1.5 ECTS](#)

[EC : Informatique I / Computing I - 1.5 ECTS](#)

[EC : PROJET - Ecoconception d'un montage d'oscillation libre / PROJECT - Ecodesign of a free oscillation assembly - 2 ECTS](#)

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

PARCOURS : Parcours FISE / Initial Training under Student - 30 ECTS

UE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INGENIERIE 2 / ENGINEERING SCIENCES AND TECHNOLOGIES 2 - 6 ECTS

[EC : Mécanique des fluides / Fluid mechanics - 1.5 ECTS](#)

[EC : Introduction aux Matériaux / Introduction to Materials - 1.5 ECTS](#)

[EC : Résistance des matériaux I / Resistance of materials I - 1.5 ECTS](#)

[EC : Informatique II / Computing II - 1.5 ECTS](#)

UE : MATHEMATIQUES PHYSIQUE CHIMIE 2 / MATHEMATICS PHYSICS CHEMISTRY 2 - 7.5 ECTS

[EC : Chimie II / Chemistry II - 1.5 ECTS](#)

[EC : Physique III \(thermique\) / Physics III \(thermal\) - 1.5 ECTS](#)

[EC : Mathématiques II partie 2 / Mathématiques III - 1.5 ECTS](#)

[EC : Mathématiques III / Mathematics III - 1.5 ECTS](#)

[EC : Physique II \(thermodynamique\) / Physics II \(thermodynamics\) - 1.5 ECTS](#)

UE : MATERIAUX ET CYCLE DE VIE / MATERIALS AND LIFE CYCLE - 5 ECTS

[EC : Matériaux composites et caractérisations / Composite materials and characterisation - 1.5 ECTS](#)

[EC : Conférence sourcing matière première / Raw material sourcing conference - 0 ECTS](#)

[EC : Procédés de recyclage des polymères et composites / Recycling processes for polymers and composites - 1.5 ECTS](#)

[EC : Matériaux Polymère et caractérisations \(II\) / Polymer materials and characterisation \(II\) - 2 ECTS](#)

UE : SCIENCES HUMAINES - DEVELOPPMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL 2 / HUMAN SCIENCES - PERSONAL AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT 2 - 5 ECTS

[EC : Interactions avec les entreprises 2 / Interactions with companies 2 - 0.5 ECTS](#)

[EC : Planification des opérations et logistique / Operations planning and logistics - 1.5 ECTS](#)

[EC : EPS 2 / Physical and sports education 2 - 1.5 ECTS](#)

[EC : Anglais 2 / English 2 - 1.5 ECTS](#)

UE : CONCEPTION ET RHEOLOGIE DES POLYMERES / POLYMER DESIGN AND RHEOLOGY - 6.5 ECTS

[EC : Conception et CAO \(1\) \(Moules et filières pour la plasturgie\) / Design and CAO \(1\) \(Moulds and dies for the plastics industry\) - 2 ECTS](#)

[EC : Méthodes et outils numériques de conception II / Digital design methods and tools II - 1.5 ECTS](#)

[EC : PROJET Fabrication et analyse d'un montage adaptable d'oscillation libre / PROJECT Manufacture and analysis of an adaptable free oscillation assembly - 1.5 ECTS](#)

[EC : Rhéologie des polymères / Rheology of polymers - 1.5 ECTS](#)

UE : Soutien - 0 ECTS

[EC : Soutien - 0 ECTS](#)

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

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

PARCOURS : Parcours FISA / Initial Training under Apprentice Status track - 30 ECTS

UE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INGENIERIE 3 / ENGINEERING SCIENCES AND TECHNOLOGIES 3 - 8 ECTS

[EC : Mathématiques IV / Mathematics IV - 2 ECTS](#)

[EC : PROJET- Eco-Conception, fabrication d'un système mécanique / PROJECT- Eco-design, manufacture of a mechanical system - 1 ECTS](#)

[EC : Mécanique du solide, mécanique des fluides II \(mécanique vibratoire\) / Solid mechanics, fluid mechanics II \(vibration mechanics\) - 2 ECTS](#)

[EC : Conception et CAO \(2\) \(Pièces polymères et composites\) / Design and CAD \(2\) \(Polymer and composite parts\) - 3 ECTS](#)

UE : ENTREPRISE APPRENTISSAGE 1 / COMPANY APPRENTICESHIP 1 - 11 ECTS

[EC : Période Entreprise 1er semestre / Company period 1st half-year - 11 ECTS](#)

UE : Soutien - 0 ECTS

[EC : Soutien - 0 ECTS](#)

UE : SCIENCES HUMAINES - DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL 3 / HUMAN SCIENCES - PERSONAL AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT 3 - 4 ECTS

[EC : EPS / Physical and sports education - 1 ECTS](#)

[EC : Anglais 3 / English 3 - 1 ECTS](#)

[EC : Responsabilité Sociétale des Entreprises \(RSE\) / Corporate Social Responsibility \(CSR\) - 2 ECTS](#)

[EC : Accompagnement au projet professionnel I / Career planning support I - 0 ECTS](#)

[EC : Conférence bilan carbone / Carbon footprint conference - 0 ECTS](#)

UE : PLASTURGIE / PLASTURGY - 7 ECTS

[EC : Procédés et Rhéologie des composites / Composite processes and rheology - 3 ECTS](#)

[EC : Ecoulements dans la Mise en Œuvre / Flow in Implementation - 2 ECTS](#)

[EC : Matières Plastiques Recyclées et caractérisations / Recycled plastics and characterisation - 2 ECTS](#)

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

PARCOURS : Parcours FISA / Initial Training under Apprentice Status track - 30 ECTS

UE : SCIENCES HUMAINES - DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL 4 / HUMAN SCIENCES - PERSONAL AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT 4 - 4 ECTS

[EC : Accompagnement au projet professionnel II / Career planning support II - 0 ECTS](#)

[EC : Raid sportif, gestion de groupe dans la difficulté / Raid sports, group management in difficult conditions - 1 ECTS](#)

[EC : Anglais 4 / English 4 - 1 ECTS](#)

[EC : Normes et réglementation / Standards and regulations - 2 ECTS](#)

UE : Soutien - 0 ECTS

[EC : Soutien - 0 ECTS](#)

UE : ENTREPRISE APPRENTISSAGE 2 / COMPANY APPRENTICESHIP 2 - 11 ECTS

[EC : Entreprise 2ème semestre / Company 2nd semester - 11 ECTS](#)

UE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INGENIERIE 4 / ENGINEERING SCIENCES AND TECHNOLOGIES 4 - 7 ECTS

[EC : PROJET- Analyse d'impact environnemental d'un système mécanique complexe / PROJECT- Environmental impact analysis of a complex mechanical system - 1 ECTS](#)

[EC : Procédés d'assemblage et de finition / Assembly and finishing processes - 2 ECTS](#)

[EC : Mathématiques V \(Statistiques\) / Mathematics V \(Statistics\) - 2 ECTS](#)

[EC : Résistance des matériaux II / Resistance of materials II - 2 ECTS](#)

UE : PLASTURGIE ET ECOLOGIE INDUSTRIELLE / PLASTICS PROCESSING AND INDUSTRIAL ECOLOGY - 8 ECTS

[EC : Eco-Conception / Eco-design - 4 ECTS](#)

[EC : Matériaux biosourcés et durabilité des matières plastiques / Biobased materials and the sustainability of plastics - 2 ECTS](#)

[EC : Procédés de mise en forme des MPR et Biosourcés / PRM and bio-based shaping processes - 2 ECTS](#)

ANNEE : 3ème année / 3rd year - 60 ECTS

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

PARCOURS : PEI-3-S1-PA-FISA - 30 ECTS

UE : Soutien - 0 ECTS

[EC : Soutien - 0 ECTS](#)

UE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INGENIERIE 5 / ENGINEERING SCIENCES AND TECHNOLOGIES 5 - 8 ECTS

[EC : Introduction aux outils numériques pour le dimensionnement / Introduction to digital dimensioning tools - 3 ECTS](#)

[EC : Projet Etude de cas éco-conception pièces / Project Case study eco-design parts - 3 ECTS](#)

[EC : Métrologie et contrôles destructifs/non destructifs / Metrology and destructive/non-destructive testing - 2 ECTS](#)

UE : PLASTURGIE NUMERIQUE ET ECOEFFICIENCE DES PROCEDES / DIGITAL PLASTICS PROCESSING AND PROCESS ECO-EFFICIENCY - 6 ECTS

[EC : Eco-efficacité énergétiques des procédés de production / Energy eco-efficiency in production processes - 2 ECTS](#)

[EC : Digitalisation ligne de production, productique et robotique / Digitalisation of production lines, automation and robotics - 2 ECTS](#)

[EC : Introduction à la sim. num. des procédés polymères et composites \(I\) / Introduction to digital simulation of polymer and composite processes \(I\) - 2 ECTS](#)

UE : SCIENCES HUMAINES - DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL 5 / HUMAN SCIENCES - PERSONAL AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT 5 - 5 ECTS

[EC : Outils de gestion centralisés des entreprises / Centralised company management tools - 2 ECTS](#)

[EC : Management des organisations / Management of organisations - 2 ECTS](#)

[EC : Accompagnement au projet professionnel III / Career planning support III - 0 ECTS](#)

[EC : Anglais 5 / English 5 - 1 ECTS](#)

UE : ENTREPRISE APPRENTISSAGE 3 / COMPANY APPRENTICESHIP 3 - 11 ECTS

[EC : Entreprise 3ème semestre / Company 3rd semester - 11 ECTS](#)

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

PARCOURS : Parcours FISA / Initial Training under Apprentice Status track - 30 ECTS

UE : ENTREPRISE APPRENTISSAGE 4 / COMPANY APPRENTICESHIP 4 - 20 ECTS

[EC : Entreprise 4ème semestre / Company 4th semester - 20 ECTS](#)

UE : ECOLOGIE INDUSTRIELLE ET SIMULATION NUMERIQUE / INDUSTRIAL ECOLOGY AND NUMERICAL SIMULATION - 10 ECTS

[EC : Projet Etude de cas Mutation Eco- responsable Site de production / Project Case study Eco-responsible change Production site - 4 ECTS](#)

[EC : Gestion de production et chaines logistiques / Production management and supply chains - 2 ECTS](#)

[EC : Introduction à la sim. num. des procédés polymères et composites \(II\) / Introduction to digital simulation of polymer and composite processes \(II\) - 2 ECTS](#)

[EC : Accompagnement au projet professionnel IV / Professional project support IV - 0 ECTS](#)

[EC : Outils et méthodes de gestion budgétaire / Budget management tools and methods - 2 ECTS](#)

UE : Soutien - 0 ECTS

[EC : Soutien - 0 ECTS](#)

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S1-EC-MAT1

ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 28h

TD : 20h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 48h

Travail personnel : 0h

Total : 48h

EVALUATION

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours et TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Comprendre un énoncé scientifique et l'analyser. Prise en main d'outils mathématiques de base permettant de résoudre des problèmes (monodimensionnels) simples d'ingénierie.

Manipulation, simplification et résolution d'équations

Projet transversal (Le pendule) : utilisation des outils mathématiques (ensembles, études de fonctions, calcul différentiel, développements limités, fonctions trigonométriques et leurs réciproques, produit scalaire) pour la compréhension de l'énoncé scientifique du problème du pendule.

PROGRAMME

Notions de base (ensembles, applications, nombres complexes, éléments de géométrie, équations différentielles linéaires, courbes, etc.)

Fonctions à une variable (limite et continuité, étude de fonctions élémentaires, calcul différentiel, développements limités) ; Algèbre (complexes, polynômes, fractions rationnelles)

BIBLIOGRAPHIE

- LIRET F., MARTINAIS D. (2021), Algèbre – Licence 1re année, Dunod
- LIRET F., MARTINAIS D. (2003), Algèbre et géométrie – Licence 2e année, Dunod,
- RAMIS É., DESCHAMPS C., ODOUX J., (2017), Cours de mathématiques. 1. Algèbre, Dunod
- AMIS E., DESCHAMPS C., ODOUX J., (2018), Cours de mathématiques 3. Topologie et éléments d'analyse, Dunod

PRÉ-REQUIS

Mathématiques de la classe de terminale

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-ELEC
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel et évaluation du travail en groupe des TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours et TD, Ressources documentaires + QCM disponibles en ligne

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. MARTOÏA Florian :
florian.martoia@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Être capable de comprendre le fonctionnement et de prédire la réponse d'un circuit électrique linéaire en régime transitoire ou permanent.

PROGRAMMEDipôle électrocinétiques.
Champs/forces Électromagnétisme (Bases)
Circuits linéaires.
Régimes transitoires d'un circuit R, L, C**BIBLIOGRAPHIE**

FEDULLO D., GALLAUZIAUX T., Le grand livre de l'électricité : Sixième édition.

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S1-EC-MAT2

ECTS : 1.5

HORAIRES

Cours : 28h

TD : 20h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 48h

Travail personnel : 0h

Total : 48h

EVALUATION

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours et TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Comprendre un énoncé scientifique et l'analyser. Prise en main d'outils mathématiques permettant de résoudre des problèmes monodimensionnels d'ingénierie. Manipulation, simplification et résolution de systèmes d'équations. Savoir développer un raisonnement rigoureux dans l'optique de résoudre un problème mathématique.

PROGRAMME

Algèbre (Espaces vectoriels, matrices, calcul matriciel, déterminants, systèmes linéaires, changements de base, diagonalisation)
Intégration (intégration sur un intervalle fermé et borné, intégration par partie et changement de variable, calcul approché d'une intégrale)
Equations différentielles (linéaires du 1er et 2ème ordre, systèmes différentiels linéaires du premier ordre, équations différentielles non linéaires)
Projet transversal (Le pendule) : manipulation des outils mathématiques (calcul intégral, espaces vectoriels, changement de base, équations différentielles linéaires du 2ème ordre homogènes) pour séquencer la résolution du problème du pendule.

BIBLIOGRAPHIE

- BAGES M., BERNARD P., et al., (2023), Mathématiques, Exercices incontournables PCSI-PTSI – 3e édition, Dunod.
- BALAC S., STURM F., (2009), Algèbre et analyse, cours de mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
- DESCHAMPS C., MOULIN F., (2018), Mathématiques PCSI-PTSI, Dunod.
- GUININ D., JOPPIN B. (2000), Mathématiques : Algèbre et géométrie : PC-PSI, Bréal Editions

PRÉ-REQUIS

PEI-1--S1-EC-MAT1 (EC 1.1) - Mathématiques I - Algèbre réelle et complexe, Analyse réelle, Géométrie

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-CH1
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel et évaluation du travail en groupe des TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours et TD, Ressources documentaires + QCM disponibles en ligne

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CHARMEAU Jean-Yves :
jean-yves.charmeau@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Être capable de reconnaître, décrire et représenter la structure atomique et moléculaire de composés organiques.
Savoir reconnaître et décrire les principaux groupements fonctionnels.
Être capable d'évaluer leur réactivité**PROGRAMME**Architecture des atomes et des molécules, Nomenclature
Stéréochimie des molécules organiques, fonctions chimiques principales
Interactions de faible énergie. Éléments de base de chimie organique**BIBLIOGRAPHIE**

Cours de physique de Richard Feynman - Mécanique quantique

PRÉ-REQUIS

/



IDENTIFICATION

CODE : PEI-0-S0-EC-SOUTIEN
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

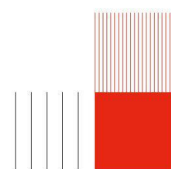
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S1-EC-MFP
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 10h
TP : 12h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 18h
Total : 54h

EVALUATION

Examen écrit (2h)
Comptes rendus écrits des
séances de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les principaux procédés de mise en forme des polymères et être capable d'expliquer leur fonctionnement
- Comprendre les phénomènes physiques déterminant le fonctionnement des procédés de mise en forme des polymères thermoplastiques
- Connaître les spécificités de la mise en forme des thermodurcissables et élastomères
- Connaître quelques éléments de technologie des outillages de mise en forme
- Connaître les ordres de grandeurs des variables physiques dans les principaux procédés
- Choisir un procédé pour une production donnée
- Régler les principaux paramètres d'un procédé de mise en forme de façon argumentée en fonction du matériau transformé
- Être capable de corriger d'éventuels dysfonctionnements
- Présenter l'ensemble des données et des résultats de mesure d'un essai de mise en œuvre

PROGRAMME

Introduction générale aux principes de la mise en forme :

- Des thermoplastiques : différents systèmes de mise en écoulement, rôle de la viscosité, de la faible conductivité
- Des polymères thermodurcissables et élastomères : mise en forme et réaction de réticulation

Analyse des principaux procédés de mise en forme des thermoplastiques :

- Extrusion : Présentation générale des technologies monovis et bivis. Mécanismes de transport, fusion/plastification, écoulements. Relation débit / vitesse de rotation en monovis, loi de Maddock. Eléments de technologie des outillages (vis, filières, périphériques). Typologies de défauts.
- Injection : Principe général du procédé, cycle de moulage, fonctions des unités d'injection et de fermeture. Efforts et pressions mis en jeu. Calculs prévisionnels de réglage d'une presse. Dimensionnement et critères de choix d'une presse.

Introduction aux autres procédés : rotomoulage, thermoformage

TP : (i) Extrusion monovis (étude des relations débit = f(vitesse), temps de séjour),
(ii) Injection (étude du remplissage)
(iii) Rotomoulage

Projet : initiation à la fabrication additive FFF (4h)

BIBLIOGRAPHIE

- J.P. Trotignon, J. Verdu, A. Dobraczynski, M. Piperaud. Précis des matières plastiques, Nathan, 2006.
- M. Carrega, Aide-mémoire Matières plastiques, Dunod, 2007.
- M. Biron, Aide-mémoire Transformation des matières plastiques, Dunod, 2010
- J-F. Pichon, C. Guichou, Aide-mémoire Injection des matières plastiques, Dunod, 2015.
- S. Nigen, Technologie de l'Extrusion, L'Usine Nouvelle/Dunod (2006)
- S. Puissant, Lignes d'extrusion de tubes – Etapes de fabrication, Techniques de l'ingénieur, 2009.
- A. Barbarit, Extrusion, Techniques de l'ingénieur, 1987.
- J-F. Agassant, P. Avenas, J-P. Sergent, B. Vergnes, M. Vincent, Mise en forme des polymères – Approche thermomécanique de la plasturgie (4^e Ed.), Lavoisier, 2014.
- B. Vergnes et S. Puissant, Extrusion – Extrusion monovis (partie 1), Techniques de l'ingénieur, 2002.
- P.-G. Lafleur, B. Vergnes, Extrusion des polymères, Hermès Science Publications (2014)

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

membre de



IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-TMPR
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	12h
TD :	12h
TP :	8h
Projet :	4h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	32h
Travail personnel :	12h
Total :	48h

EVALUATIONDevoir surveillé (2h).
Comptes-rendus de TP.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître l'organisation générale du secteur et ses acteurs ;
- Connaître les différentes solutions technologiques de tri et séparation et être capable de proposer un scénario approprié pour un flux donné ;
- Être capable de les adapter de façon simple pour répondre à un besoin d'identification ou de séparation ;
- Comprendre les limites de ces techniques afin de faire le lien avec les questions de qualité.

PROGRAMME

Cours/TD/Projet :

- Introduction sur le secteur industriel de la gestion des déchets ;
- Présentation des déchets et des flux de matières ;
- Présentation des méthodes de tri ;
- Présentation des techniques d'identification des matières plastiques et autres.

TP 1 :

- Mise en œuvre de techniques d'identification de polymères vierges et recyclés

TP 2 :

- Mise en œuvre de techniques de séparation de matières dans un flux de déchets

BIBLIOGRAPHIE

1. P. Krawczak, Recyclage des composites, Techniques de l'ingénieur (2021)
2. A. Record, E. Harscoet, S. Chouvenec, Recyclage chimique des déchets plastiques, Techniques de l'ingénieur (2023).
3. J.J Robin Recyclage des thermoplastiques, Techniques de l'ingénieur (2003).
4. C. Janin, Recyclage des caoutchoucs, Techniques de l'ingénieur (2017).
5. V. Colard, Plastiques biosourcés et plastiques recyclés dans l'emballage, Techniques de l'ingénieur (2020).
6. M. Draye, R. Duwald, Recyclage de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), Techniques de l'ingénieur (2023).

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur les matériaux polymères et leurs techniques de caractérisation (Matériaux polymères et caractérisations (I)).

**IDENTIFICATION**

CODE : PEI-1-S1-EC-EPS1

ECTS : 1.5

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 24h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 24h

Travail personnel : 0h

Total : 24h

EVALUATIONÉvaluation individuelle et collective
(maîtrise d'exécution,
performance, projet d'équipe)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Equipements sportifs

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**Construire son profil sportif.
Se connaître, être capable de s'auto-évaluer.
Interagir avec autres, travailler en équipe.**PROGRAMME**

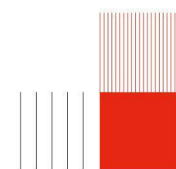
Pratique d'Activités Physiques et Sportives

BIBLIOGRAPHIE

/

PRÉ-REQUIS

/



IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-ANG1
ECTS : 1.5**HORAIRES**

Cours :	12h
TD :	12h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	24h
Travail personnel :	0h
Total :	24h

EVALUATION

Évaluation continue au travers de présentations individuelles ou collective

Évaluation sommative en fin de semestre du vocabulaire et des compétences acquises

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Méthodes interactives

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français
Anglais

CONTACT**OBJECTIFS**

Comprendre avec une certaine aisance les conversations habituelles et inhabituelles de la vie sociale, à condition que le langage utilisé soit clairement exprimé.
Comprendre globalement les situations professionnelles connues présentant des complications (appels téléphoniques, réunions, interventions).

PROGRAMME

- Lecture avec développement du vocabulaire et de la grammaire
- Discussion/Entraînement à l'expression orale au travers de mises en situation relatives à la spécialité (études de cas, jeux de rôle...)
- Travail sur la compréhension auditive à l'aide de documents sonores authentiques

BIBLIOGRAPHIE

Articles de presse et documentaires en Anglais

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S1-EC-EAF

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 12h

TD : 12h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 24h

Travail personnel : 0h

Total : 24h

EVALUATIONExamen individuel et en groupe
sur les analyses de textes**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours et travail en groupe sur
analyse de textes économiques**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**Comprendre la dynamique économique mondiale et ses facteurs d'évolution.
Comprendre l'évolution du BTP et les stratégies de ses acteurs. Appréhender les politiques publiques et les facteurs de crises.**PROGRAMME**L'économie et des grands agrégats
Les facteurs de croissance ou crise
La filière BTP et ses acteurs**BIBLIOGRAPHIE**

FRANCK Carlos F., (2018), Économie de la construction, Essais

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-INE1
ECTS : 0.5**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 8h
Travail personnel : 0h
Total : 8h**EVALUATION**

Examen individuel + évaluation du travail en groupe sur les enquêtes métier

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Visites d'entreprises ciblées
Enquêtes métiers
Interviews de professionnels**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. AKSEN Ali :
ali.aksen@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Identifier et comprendre les différentes organisations des services au sein des entreprises.
Identifier et décrire les différents types de poste et les missions/responsabilités d'un assistant ingénieur.
Se projeter dans un environnement professionnel.**PROGRAMME**Typologie des entreprises (ETI, TPE, PME, grands groupes)
Les fonctions et les métiers au sein des entreprises
Les interactions entre les métiers**BIBLIOGRAPHIE**

/

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-COM
ECTS : 0.5**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 12h
Travail personnel : 0h
Total : 12h**EVALUATION**

Évaluation individuelle

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours et exercices pratiques

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**Communiquer de manière appropriée dans un environnement professionnel (transmettre un message, écouter, affirmer son point de vue, faire preuve d'empathie).
Être capable de négocier**PROGRAMME**Les ressources cognitives et affectives de la communication.
Communication verbale et non verbale
Communication écrite.
Règle de la négociation**BIBLIOGRAPHIE**

/

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S1-EC-MPC1
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 18h
TD : 18h
TP : 8h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 24h
Total : 72h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2* 2h)
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les grandes propriétés, les enjeux et les aspects sociétaux liés aux plastiques.
- Connaître les principales familles de matériaux polymères et leurs applications.
- Connaître les principales structures et morphologies multi-échelles des polymères.
- Connaître les méthodes et techniques de caractérisation des principales propriétés (thermique, mécanique).

PROGRAMME

Cours/TD : Part A : Introduction aux aspects sociétaux, les grandes familles, leurs propriétés, les applications ; Part B : les organisations de l'échelle moléculaire aux structures et morphologie méso et microscopique ; Part C : Les propriétés mécaniques, thermiques, physico-chimiques et thermophysiques des polymères (TP, TD et élastomères) ; Part D : les méthodes de caractérisation des polymères
· TP 1 et 2 : découverte des matières plastiques (thermoplastiques, thermodurcissables, élastomères) et de leurs propriétés thermophysiques.

BIBLIOGRAPHIE

- "Introduction aux matériaux polymères" - R. Deterre, G. Froyer - Lavoisier, col. Tec & Doc, 1997 - ISBN 2-7430-0171-2
"Précis de matières plastiques" - Collection : AFNOR-NATHAN, Éd, 2006 - A. Dobraczinsky, M. Piperaud, J.-P. Trotignon, J. Verdu - ISBN : 9782091795812
"Technologie des plastiques" - 3ème ed, Maurice Reyne - HERMES, 1998 - ISBN 2-86601-665-3
"Voyage au cœur de la matière plastique" - A. Boudet - CNRS Editions, 2003 - ISBN 2-271-06160-1
"Matériaux composites" - Claude Bathias - Col : Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle, 2013 - 2ème ed, - EAN13 : 9782100596973

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-AFO
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 12h
Total : 36h**EVALUATION**Rapport sur une étude de cas et
présentation associée**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître la démarche d'analyse fonctionnelle en conception et ses principes ;
- Être capable de mettre en œuvre différents outils d'analyse fonctionnelle dans un projet de conception.

PROGRAMME

Cours/TD/Projet : Notions d'analyse fonctionnelle interne, externe, enjeux, fonctions (principale, contraintes, secondaires) ... Outils d'analyse fonctionnelle (diagrammes d'analyse fonctionnelle externe : bêtes à cornes, diagramme pieuvre ; cahier des charges fonctionnel, diagrammes

BIBLIOGRAPHIE

1. J.-F. Maurel, Génie Mécanique, Dunod, Paris, 2021
2. J-F Ferrot, Construction mécanique, PPUR, Lausanne, 2017.

PRÉ-REQUIS

Connaissances en conception et CAO (Méthodes et outils numériques de conception I S1).

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S1-EC-COV1

ECTS : 0

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 0h

Travail personnel : 0h

Total : 0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

**IDENTIFICATION**CODE : PEI-1-S1-EC-MSOL
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	10h
TD :	10h
TP :	4h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	24h
Travail personnel :	0h
Total :	24h

EVALUATION

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours, TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Être capable d'écrire les équations d'équilibre dynamique d'un système de solides rigides
Être capable d'écrire le théorème de l'énergie cinétique pour ce même type de systèmes

PROGRAMME

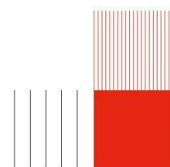
Composition des vitesses, des accélérations, cinématique

BIBLIOGRAPHIE

La mécanique du solide indéformable, DUNOD

PRÉ-REQUIS

/



IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-CO1
ECTS : 1.5**HORAIRES**

Cours :	10h
TD :	10h
TP :	4h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	24h
Travail personnel :	0h
Total :	24h

EVALUATION

Examen individuel + évaluation du travail des groupes de projet

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**TD, projet, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Être capable de mettre en place une méthodologie de Conception
Être capable d'élaborer un plan 2D d'une pièce simple
Être capable d'interpréter un plan de systèmes simples
Être capable d'utiliser un logiciel de CAO pour dessiner une pièce en 3D et réaliser sa mise en plan et sa cotation dimensionnelle

PROGRAMME

Bases de la conception (dessin technique 2D, bases de la cotation, cotation dimensionnelle), bases de la CAO

BIBLIOGRAPHIE

- Boisseau P. (2011), La Conception Mécanique - Méthodologie Et Optimisation, Dunod, Collection : Technique Et Ingénierie
- Barlier C., Bourgeois R., Mémotech Productique. Educavivre.
- Fanchon J.L., Guide des Sciences et Technologies Industrielles. AFNOR Nathan.

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-INF1
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours et TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. MARTOÏA Florian :
florian.martoia@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Savoir mettre en place un canevas numérique pour résoudre des problèmes mathématiques complexes
Savoir utiliser une approche numérique adaptée permettant de résoudre des problèmes d'ingénierie décrits par un ou plusieurs systèmes d'équations.
Savoir résoudre numériquement des problèmes d'optimisation.

PROGRAMME

Algorithmique et programmation. Base de données, analyse d'images
Projet transversal (Le pendule) : écriture de l'algorithme permettant de séquencer l'enchaînement logique des actions conduisant à la résolution du problème du pendule.

BIBLIOGRAPHIE

- LENHARDT P., LABOULAYE P., (2022), Bases en algorithmique et en programmation, Cours et exercices corrigés, Ellipses
- QUARTERONI A., SACCO R, SALERI F. (2000), Méthodes numériques pour le calcul scientifique, Programmes en Matlab, Springer

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S1-EC-PTR1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 20h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 4h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

- Rapport écrit (avec résumé en anglais)
- Présentation d'un poster

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Travail en groupe projet de 4 à 6 étudiants

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GELINEAU Pierre :
pierre.gelineau@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème
Eco-Concevoir un système répondant à un cahier des charges
Communiquer une démarche scientifique
Travailler en apprenant, évoluer de manière autonome
Interagir avec les autres, travailler en équipe
Faire preuve de créativité, innover
Agir de manière responsable dans un monde complexe
Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique
Conduire et participer à des projets collaboratifs

PROGRAMME

Travail en équipe, recherche bibliographique (en anglais)
Rédaction de rapport, réponse appel offre / définition cdc
Résolution d'un problème par les mathématiques

BIBLIOGRAPHIE

/

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-MFLU
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours, TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GELINEAU Pierre :
pierre.gelineau@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Être capable d'appliquer l'équation de Bernoulli à la problématique rencontrée et trouver Hauteur, vitesse et Pression en chaque point d'un système.
Être capable de dimensionner une pompe ou une turbine dans un système**PROGRAMME**Généralités sur les fluides - pression. Relation fondamentale de la statique des fluides. Mesures de pressions. Forces de pression : poussée sur une paroi. Centre de Poussée. Forces de pression : poussée d'Archimède.
Écoulement d'un fluide parfait. Vitesse et débits de fluide. Les pertes de charge. Les pompes. Les turbines hydrauliques. Théorème de Bernoulli généralisé.**BIBLIOGRAPHIE**- DAL ZOTTO P., LARRE JM., MERLET A., PICAU L., (2014), Génie énergétique, Éditeur(s), Casteilla, Collection, Mémotech
- BIGOT P., MAUDUIT R., WENNER E., (2023), L'essentiel de mécanique des fluides Licence, IUT, DUNOD, Collection : Tout en fiches
- BLANCHARD JN., (2020), La mécanique des fluides en applications, Exercices et problèmes corrigés, Ellipses, Collection : Références sciences**PRÉ-REQUIS**

PEI-1-S2-EC-PTR1 (EC 2.1) - Mécanique du solide

**IDENTIFICATION**CODE : PEI-1-S2-EC-IMAT
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 4h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 12h
Travail personnel : 0h
Total : 12h**EVALUATION**

Examen individuel + évaluation du travail en groupe sur les TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours, TD et TP, Ressources documentaires + QCM disponibles en ligne

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CHARMEAU Jean-Yves :
jean-yves.charmeau@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Comprendre la classification des matériaux et leurs propriétés

PROGRAMME

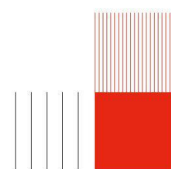
Notions sur la structure des grandes familles de matériaux (amorphe, semi-cristallin, etc.). Sélection des matériaux

BIBLIOGRAPHIE

DUPEUX M., JOËL COURBON J., Aide-mémoire - Science et génie des matériaux - 5e édition

PRÉ-REQUIS

PEI-1--S1-EC-CH1 (EC1.11) - Chimie I - chimie organique



IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-RDM1
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 20h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 48h
Travail personnel : 0h
Total : 48h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours, TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. DUMONT Pierre :
pierre.dumont@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Être capable d'écrire les équations du principe fondamental de la statique
Être capable de dimensionner un système 1D de type poutre droite soumis à des sollicitations mécaniques de traction ou de flexion
Être capable de dimensionner un système 1D de type poutre droite soumise à des sollicitations mécaniques complexes (torsion, actions combinées, compression)
Être capable de dimensionner hyperstatique

PROGRAMME

- Généralités sur les poutres (géométrie, classification, efforts internes, torseurs de section, variations des composantes du torseur de section, caractéristiques géométriques des sections droites)
- Etude des sollicitations simples (effort normal)
- Flexion pure
- Torsion pure
- Etude des sollicitations composées
- Compression – Flambage
- Elasticité linéaire (principes, cercles de Mohr, critères de résistance)
- Calcul des structures par les méthodes énergétiques
- Méthode des éléments finis

BIBLIOGRAPHIE

Résistance des matériaux, DUNOD

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-INF2
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours et TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Mettre en place une approche numérique centrée sur l'utilisation d'outils ayant trait à l'intelligence artificielle pour la résolution de problèmes/systèmes complexes.
Proposer des outils prédictifs simples basés sur l'IA en réponse à des problèmes d'ingénierie.

PROGRAMME

Calculs scientifiques (intégration, dérivation, résolution d'équations numériques, calcul matriciel avancé, introduction à l'optimisation)
Projet transversal (Le pendule) : Manipulation des outils de calculs numériques pour résoudre le problème du pendule.

BIBLIOGRAPHIE

- CIARLET, Philippe G., LIONS Jacques-Louis, (2007), Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Dunod
- COIRIER Jean, NADOT-MARTIN Carole, (2020), Mécanique des milieux continus, Dunod
- EUVRARD Daniel (1994), Résolution numérique des équations aux dérivées partielles de la physique, de la mécanique et des sciences de l'ingénieur, Masson
- FILBET Francis, (2013), Analyse numérique - Algorithme et étude mathématique – 2e édition Cours et exercices corrigés, Dunod

PRÉ-REQUIS

PEI-1-S1-EC-INF1 (EC 1.6) - Informatique I - Algorithmique et programmation

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-CH2
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel et évaluation du travail en groupe des TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours et TD, Ressources documentaires + QCM disponibles en ligne

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Être capable d'identifier, décrire et quantifier les mécanismes réactionnels classiques se produisant en solution.
Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour quantifier des réactions se produisant en solution

PROGRAMME

Les équilibres acido-basiques, équilibres de complexation, équilibres de précipitation, équilibres d'oxydoréduction, cinétiques de réaction

BIBLIOGRAPHIEMATHE S., Chimie des solutions - 2e édition
CHANG R., OVERBY J., (2019), Chimie des solutions**PRÉ-REQUIS**

PEI-1--S1-EC-CH1 (EC1.11) - Chimie I - Chimie organique

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-TMIQ
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel et évaluation du travail en groupe des TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours et TD, Ressources documentaires + QCM disponibles en ligne

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BOUTAOUS M'hamed :
mhamed.boutaous@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Être capables d'effectuer des calculs de transferts de chaleur, calculer des flux thermiques dans des situations et des géométries simples et identifier les modes de transferts dominants.

PROGRAMMEConduction : description, loi de Fourier, conductivité thermique, résistance de contact
Convection : description, loi de Newton, couche limite thermique et estimation du coefficient de convection thermique
Rayonnement : description, corps noir et corps réel, émissivité, loi de Stefan-Boltzmann, calcul de flux échangés. Association des modes de transferts - Échangeurs"**BIBLIOGRAPHIE**

- OUIJIN J., (1998), Présentation transferts thermiques - rappels de cours et applications, Editeur : Casteilla, Collection : Mémotech
- ALHALEI T., SOVEJA A., (2022) Mécanique – Thermique, Collection Parcours IUT, Dunod
- DAL ZOTTO P., LARRE JM., MERLET A., PICAU L., (2014), Mémotech - Génie énergétique, Castellan Edition

PRÉ-REQUIS

PEI-1-S2-EC-TMOD (EC 1.9) - Physique 2 Thermodynamique

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-MAT2
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 28h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 48h
Travail personnel : 0h
Total : 48h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours et TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Comprendre un énoncé scientifique et l'analyser. Prise en main d'outils mathématiques permettant de résoudre des problèmes monodimensionnels d'ingénierie.
Manipulation, simplification et résolution de systèmes d'équations. Savoir développer un raisonnement rigoureux dans l'optique de résoudre un problème mathématique.

PROGRAMME

Algèbre (Espaces vectoriels, matrices, calcul matriciel, déterminants, systèmes linéaires, changements de base, diagonalisation)
Intégration (intégration sur un intervalle fermé et borné, intégration par partie et changement de variable, calcul approché d'une intégrale)
Equations différentielles (linéaires du 1er et 2ème ordre, systèmes différentiels linéaires du premier ordre, équations différentielles non linéaires)
Projet transversal (Le pendule) : manipulation des outils mathématiques (calcul intégral, espaces vectoriels, changement de base, équations différentielles linéaires du 2ème ordre homogènes) pour séquencer la résolution du problème du pendule.

BIBLIOGRAPHIE

- BAGES M., BERNARD P., et al., (2023), Mathématiques, Exercices incontournables PCSI-PTSI – 3e édition, Dunod.
- BALAC S., STURM F., (2009), Algèbre et analyse, cours de mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
- DESCHAMPS C., MOULIN F., (2018), Mathématiques PCSI-PTSI, Dunod.
- GUININ D., JOPPIN B. (2000), Mathématiques : Algèbre et géométrie : PC-PSI, Bréal Editions

PRÉ-REQUIS

PEI-1--S1-EC-MAT1 (EC 1.1) - Mathématiques I - Algèbre réelle et complexe, Analyse réelle, Géométrie

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S2-EC-MAT3

ECTS : 1.5

HORAIRES

Cours : 14h

TD : 10h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 24h

Travail personnel : 0h

Total : 24h

EVALUATION

Cours et TD, Ressources documentaires + QCM disponibles en ligne

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours et TD, Ressources documentaires + QCM disponibles en ligne

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Prise en main d'outils mathématiques permettant de traiter des problèmes d'ingénierie à plusieurs dimensions.

Être en mesure d'appréhender et de traiter des problèmes d'optimisation.

Prise en compte de l'incertitude dans l'analyse des données et la prise de décisions.

PROGRAMME

Fonctions de plusieurs variables (différentiabilité, dérivées partielles, notion de différentielle présentation du développement limité à l'ordre 1, étude des extrema, courbes et surfaces) ; Intégrales multiples de fonctions simples (changements de variables mobiles, applications à des calculs d'ingénierie)

Projet transversal (Le pendule) : Prise en main des fonctions de plusieurs variables (différentiabilité, dérivées partielles, développement limité à l'ordre 1) et du calcul intégral pour simplifier et résoudre le problème du pendule.

BIBLIOGRAPHIE

- LIRET F., MARTINAIS D., (2020), Analyse – 1re année, Dunod,
- PROVOST JP., RAFFAELLI B., VALLEE G., (2019), Mathématiques en Physique Concepts et outils, Dunod
- RAMIS E., DESCHAMPS C., ODOUX J., (2017), Cours de mathématiques. Applications de l'analyse à la géométrie, Dunod

PRÉ-REQUIS

PEI-1--S1-EC-MAT2 (EC1.2) - MPC-EC1 Mathématiques II - Algèbre linéaire, calcul intégral, Équations différentielles

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-TMOD
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel et évaluation du travail en groupe des TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours et TD, Ressources documentaires + QCM disponibles en ligne

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. YOUSFI Mohamed :
mohamed.yousfi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Être capable d'appliquer les lois de la thermodynamique pour décrire et estimer le rendement de machines thermiques élémentaires.

PROGRAMMEPremier principe et second principe.
Bilans énergétiques des systèmes gazeux
Transition de phases du corps pur. Machines thermiques**BIBLIOGRAPHIE**

- DAL ZOTTO P., LARRE JM., MERLET A., PICAU L.,(2014) , Génie énergétique, Éditions Casteilla, Collection, Mémotech
- LALLEMAND A., (2011), Exercices et problèmes de thermodynamique - Génie énergétique. Des principes aux applications aux machines, Collection Technosup
- LALLEMAND A., (2015) Machines à froid et pompes à chaleur, de la théorie à la pratique, Cours et problèmes corrigés – Énergétique, Collection Technosup

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-MCC
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 6h
TP : 8h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h**EVALUATION**Devoirs surveillés (2* 2h),
Compte rendu écrit de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les principales familles de matériaux composites à matrice polymère et renforts fibreux.
- Connaître les principales architectures de matériaux composites.
- Être capable d'identifier les structures et les matériaux constituant une pièce en matériaux composites.
- Être capable de proposer des essais mécaniques permettant d'identifier les propriétés mécaniques anisotropes d'une pièce ou une structure en matériaux composites.

PROGRAMME

Partie A - Cours/TD : Introduction générale, aspects socio-économiques, performances des composites pour répondre aux problématiques d'allègement, renforts, matrices polymères.

Partie B - Cours/TD : Introduction à la théorie simplifiée des plaques composites pour le dimensionnement des pièces et des structures.

TP :

- Etude des propriétés mécaniques en traction et caractérisation structurelle de matériaux composites à fibres discontinues,
- Essais de flexion sur des structures composites multicouches

BIBLIOGRAPHIE

1. C. Bathias et coll., Matériaux composites, Dunod, Paris (2009)
2. D. Gay, Matériaux composites, Lavoisier, Paris (2005)
3. C. Decolon, Structures composites, Hermes Science publication, Paris (2000)
4. C. Baley, Fibres naturelles de renfort pour matériaux composites, Techniques de l'ingénieur (2020)

PRÉ-REQUIS

Connaissance des techniques de caractérisation et des procédés de mise en forme des matériaux polymères (Matériaux polymères et caractérisation (I) et Procédés de mise en forme des polymères).

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S2-EC-COV2
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

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

membre de



IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S2-EC-PRPC
ECTS : 1.5

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 8h
TP : 4h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2* 2h),
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les différentes « étapes » du recyclage (la chaîne d'opérations) afin d'obtenir de nouvelles sources de matériaux ;
- Connaître les différentes voies de recyclage afin de pouvoir choisir la voie adaptée au flux de matière ;
- Comprendre et être capable d'identifier les limites de ces techniques afin d'adapter les procédés de transformation aux MPR.

PROGRAMME

Cours/TD/Projet :

- Présentation des flux de matières plastiques (thermoplastiques et thermodurcissable) ;
- Présentation des recyclages primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire et présentation des procédés associés :
 - Recyclage mécanique et régénération/préparation des MPR ;
 - Recyclage chimique ;
 - Recyclage mécano-chimique ;
 - Pyrolyse ;
- Notions de « comptabilisation » et de formulation ;
- Présentation des enjeux et verrous scientifiques liés aux différentes voies de recyclage.

TP :

Mise en œuvre de techniques de recyclage mécanique (broyage et compoundage) pour créer une nouvelle matière.

BIBLIOGRAPHIE

1. P. Krawczak, Recyclage des composites, Techniques de l'ingénieur (2021)
2. A. Record, E. Harscoet, S. Chouvenec, Recyclage chimique des déchets plastiques, Techniques de l'ingénieur (2023).
3. J.J Robin Recyclage des thermoplastiques, Techniques de l'ingénieur (2003).
4. C. Janin, Recyclage des caoutchoucs, Techniques de l'ingénieur (2017).
5. V. Colard, Plastiques biosourcés et plastiques recyclés dans l'emballage, Techniques de l'ingénieur (2020).
6. M. Draye, R. Duwald, Recyclage de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), Techniques de l'ingénieur (2023).

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur les matériaux polymères et leurs techniques de caractérisation (Matériaux polymères et caractérisations (I)) procédés de mise en forme des polymères et des composites
(Procédés de mise en forme des polymères et composites S1).

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-MPC2
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 6h
TP : 8h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h**EVALUATION**Devoirs surveillés (2* 2h),
Compte rendu écrit de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les grandes propriétés, les enjeux et les aspects sociétaux liés aux plastiques.
- Connaître les principales familles de matériaux polymères et leurs applications.
- Connaître les principales structures et morphologies multi-échelles des polymères.
- Connaître les méthodes et techniques de caractérisation des principales propriétés (thermique, mécanique)

PROGRAMME

Cours/TD : Part A : Connaissances générales sur l'élaboration et la synthèse de résines polymères. Impact sur la mise en œuvre et sur les propriétés de ces résines polymères pour produire des pièces en polymère ou comme liant dans les composites ; Part B : Etude de la structure et la morphologie des matériaux polymères et leur évolution lors des processus de mise en forme

TP 1 et 2 : Synthèse polymère et Etude de la Cristallisation.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] M. Fontanille et Yves Gnanou « Chimie et physico-chimie des polymères » Dunod, Paris, 2002
- [2]. G. W. Ehrenstein & F. Montagne " Matériaux polymères : structure, propriétés et applications " Hermès Sciences Publications, Paris, 2000
- [3]. P. Arnaud " Chimie organique

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-INE1
ECTS : 0.5**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 8h
Travail personnel : 0h
Total : 8h**EVALUATION**

Examen individuel + évaluation du travail en groupe sur les enquêtes métier

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Visites d'entreprises ciblées
Enquêtes métiers
Interviews de professionnels**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Identifier et décrire les différentes typologies/tailles d'entreprises (ETI, TPE, PME, grands groupes).
Identifier et comprendre les différentes organisations des services au sein des entreprises.
Identifier et décrire les différents types de poste et les missions/responsabilités d'un assistant ingénieur.
Se projeter dans un environnement professionnel.

PROGRAMME

Les différentes typologies d'entreprises (ETI, TPE, PME, grands groupes).
Les différentes organisations des entreprises et leur management

BIBLIOGRAPHIE

/

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-LOGI
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel + évaluation du travail en groupe sur études de cas

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours + travail de groupe sur études de cas

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Comprendre les méthodes et outils d'organisation des ressources et des moyens nécessaires pour produire un bien, un service ou un ouvrage de BTP en respectant les délais, les budgets et le cahier des charges technique et fonctionnel.

Comprendre les modalités d'optimisation de la gestion des flux de produits ou de services provenant de fournisseurs et des flux de produits ou de services à destination des clients.

PROGRAMMEPrincipe et outil de la planification
Organisation des flux de produits et de service
Les outils et méthodes d'optimisation**BIBLIOGRAPHIE**

FENDER M., PIMOR Y. (2016), Logistique et Supply chain - Dunod

PRÉ-REQUIS

/

**IDENTIFICATION**CODE : PEI-1-S2-EC-EPS2
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**Évaluation individuelle et collective
(maîtrise d'exécution,
performance, projet d'équipe)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours d'Éducation physique et
sportive (pratique d'Activités
Physiques, Sportives et
Artistiques)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

- Mobiliser ses ressources (physiques, motrices, cognitives et affectives).
- Construire son profil sportif.
- Se connaître, être capable de s'auto évaluer.
- S'approprier des bases physiologiques et des connaissances fondamentales.
- Interagir avec autres, travailler en équipe.

PROGRAMME

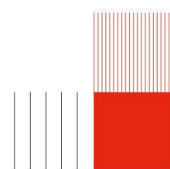
Pratique d'Activités Physiques et Sportives

BIBLIOGRAPHIE

/

PRÉ-REQUIS

/



IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-ANG2
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**Évaluation continue au travers de présentations individuelles ou collective
Évaluation sommative en fin de semestre du vocabulaire et des compétences acquises**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Méthodes interactives

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Améliorer son expression orale
Être opérationnel dans les situations habituelles et inhabituelles de la vie sociale et professionnelle, s'exprimer en liant les phrases entre elles.
Faire face aux tâches professionnelles dans des situations connues ou inconnues, répondre au téléphone, renseigner, donner son avis, participer aux réunions, répondre aux questions.

PROGRAMME

- Lecture avec développement du vocabulaire et de la grammaire
- Discussion/Entraînement à l'expression orale au travers de mises en situation relatives à la spécialité (études de cas, jeux de rôle...)
- Travail sur la compréhension auditive à l'aide de documents sonores authentiques

BIBLIOGRAPHIE

Articles de presse et documentaires en Anglais

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S2-EC-COOT
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 16h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 18h
Total : 54h

EVALUATION

Devoir surveillé (2h).

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les spécificités des outillages d'injection (moules) et d'extrusion (filières).
- Être capable de lire et d'analyser des plans d'outillages d'injection et d'extrusion.
- Être capable de concevoir les différents blocs empreintes permettant d'obtenir des pièces en utilisant le procédé d'injection.
- Être capable de concevoir les différents blocs d'une filière d'extrusion.

PROGRAMME

Cours/TD : Lecture de plans d'outillage d'injection. Analyse de moulage (plans de joint, contre dépouille, tiroir, câle montante, etc.). Lecture de plans d'outillage d'extrusion. Conception de filières (têtes d'extrusion à distributeur, filière de gainage en tête d'équerre, filière plate, filières dynamiques, etc.). Démontage de moules/filières en TD

BIBLIOGRAPHIE

1. R. Mourgue, Injection. Les moules, Techniques de l'ingénieur (1977)
2. M. Chatain, A. Dobraczynski. Injection des thermoplastiques : les moules, Techniques de l'ingénieur (1995)
3. T. Munch, Moules pour l'injection des thermoplastiques – Conception et réalisation, Techniques de l'ingénieur (2022)
4. T. Munch, Moules pour l'injection des thermoplastiques – Généralités et périphériques, Techniques de l'ingénieur (2010)
5. F. Berbain, A. Chevalier, Mise en oeuvre des composites – méthodes et matériels, Techniques de l'ingénieur, 1997.
6. M. Biron, Aide-mémoire Transformation des matières plastiques, Dunod, 2010
7. J-F. Pichon, C. Guichou, Aide-mémoire Injection des matières plastiques, Dunod, 2015.
8. S. Nigen, Technologie de l'Extrusion, L'Usine Nouvelle/Dunod (2006)
9. S. Puissant, Lignes d'extrusion de tubes – Etapes de fabrication, Techniques de l'ingénieur, 2009.
10. S. Puissant et P.Y. Bonvin, Lignes d'extrusion en câblerie – Câbles. Contrôle qualité. Rentabilité, Techniques de l'ingénieur, 2006.
11. A. Barbarit, Extrusion, Techniques de l'ingénieur, 1987.

PRÉ-REQUIS

Connaissances en conception et CAO (Méthodes et outils numériques de conception I S1).

Connaissances sur les procédés de mise en forme des polymères (Procédés de mise en forme des polymères et composites S1)

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-CO2
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel + évaluation du travail des groupes de projet

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**TD, projet, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**Être capable de concevoir un système comportant plusieurs éléments et liaisons mécaniques
Être capable de réaliser la cotation fonctionnelle d'un système**PROGRAMME**

Conception (généralités sur les systèmes mécaniques, les liaisons, cotation géométrique, fonctionnelle, etc.), CAO

BIBLIOGRAPHIE

/

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-1-S2-EC-PTR1
ECTS : 1.5**HORAIRES**

Cours :	4h
TD :	0h
TP :	4h
Projet :	16h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	8h
Travail personnel :	0h
Total :	24h

EVALUATIONRapport écrit (avec résumé en anglais)
Présentation orale avec question**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Travail en groupe projet de 4 à 6 étudiants

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. RINALDI Renaud :
renaud.rinaldi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale
- Concevoir et fabriquer un système répondant à un cahier des charges
- Traiter des données,
- Communiquer une analyse, une démarche scientifique
- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome et en équipe
- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre
- Établir une démarche de résolution d'un problème

PROGRAMME

Composition des vitesses, des accélérations, cinématique

BIBLIOGRAPHIE

/

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-1-S2-EC-RHP
ECTS : 1.5

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 6h
TP : 8h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Examen écrit (2h)
Comptes rendus écrits des
séances de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

- Comprendre la notion de viscosité d'un polymère à l'état fondu en lien avec la nature macromoléculaire
- Connaître les caractéristiques du comportement des polymères thermoplastiques à l'état fondu
- Savoir expliquer les principes d'une mesure de viscosité en cisaillement
- Être capable de réaliser des mesures avec un rhéomètre
- Être capable d'exploiter les données brutes d'un essai de rhéologie dans une géométrie simple pour calculer la viscosité, et d'élaborer une courbe de viscosité
- Être capable de faire le lien entre l'état visqueux et les comportements dans les procédés

PROGRAMME

- Notions de perte de charge, contrainte, vitesse de déformation, viscosité.
- Introduction aux différents types d'écoulement
- Présentation des principaux rhéomètres et méthodes de mesure en cisaillement (indice de fluidité, viscosité).
- Rhéologie des polymères : physique de la viscosité des polymères fondus (dépendance avec la température, la vitesse de déformation).
- Traitement des données et présentation des résultats

TP : (i) Mesure d'indice de fluidité et traitement rhéométrique des données (application aux polymères recyclés)
(ii) Initiation à la rhéométrie en régime permanent (capillaire et/ou entre plateaux en rotation)

Projet : comportement d'un polymère thermoplastique en fabrication additive FFF (2h)

BIBLIOGRAPHIE

J.P. Trotignon, J. Verdu, A. Dobraczynski, M. Piperaud. Précis des matières plastiques, Nathan, 2006.
M. Biron, Aide-mémoire Transformation des matières plastiques, Dunod, 2010
G. Couarraze, J.L. Grossiord, N. Huang. Initiation à la rhéologie : bases théoriques et applications expérimentales (4^e éd.), Lavoisier, 2014
J-F. Agassant, P. Avenas, J-P. Sergent, B. Vergnes, M. Vincent, Mise en forme des polymères – Approche thermomécanique de la plasturgie (4^eEd.), Lavoisier, 2014.

PRÉ-REQUIS

Matériaux polymères et caractérisations
Bases de mécanique des fluides
Procédés de mise en forme des polymères



IDENTIFICATION

CODE : PEI-0-S0-EC-SOUTIEN
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

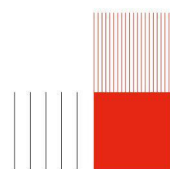
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S1-EC-MAT4
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours et TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CHENAL Jean-Marc :
jean-marc.chenal@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Prise en main d'outils mathématiques permettant de traiter des problèmes d'ingénierie multidimensionnels
Être en mesure de traiter et analyser des signaux et/ou jeux de données. Savoir réinvestir les notions mathématiques dans les autres disciplines.

PROGRAMME

Analyse vectorielle (convention d'Einstein, tenseurs, calculs tensoriels, décomposition d'un tenseur d'ordre 2, champ tensoriel, opérateurs différentiels d'ordre 1 et d'ordre 2).
Transformées de Fourier et de Laplace

Projet transversal (Le pendule) : éclairage du problème du pendule pour traiter des systèmes multidimensionnels (par exemple assemblage en série de plusieurs pendules) à l'aide des outils d'analyse vectorielle de fonctions de plusieurs variables différentiables et des propriétés des tenseurs.

BIBLIOGRAPHIE

- COIRIER J., NADOT-MARTIN C. (2020), Mécanique des milieux continus, Dunod
- PROVOST JP., RAFFAELLI B., VALLEE G., (2019), Mathématiques en Physique – Concepts et outils, Dunod.
- RAMIS E., DESCHAMPS C., ODOUX J., (2017), Cours de mathématiques. 4. Séries et équations différentielles, Dunod

PRÉ-REQUIS

PEI-1-S2-EC-MAT3 (EC 1.3) - MPI-EC1 Mathématiques III - Analyse fonctionnelle, Intégrales multiples

IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S1-EC-PT3
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	4h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	8h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	4h
Travail personnel :	0h
Total :	12h

EVALUATIONSynthèse technique en anglais
Présentation orale courte d'un poster numérique**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Travail en groupe projet de 4 à 6 étudiants

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Pierre GELINEAU :
pierre.gelineau@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Savoir mettre en œuvre une démarche expérimentale
Être capable de concevoir et fabriquer un système répondant à un cahier des charges
Savoir déployer une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique**PROGRAMME**Gestion de projet, travail en équipe
Recherche bibliographique (en anglais), rédaction de rapport
Outils de conception, éco-conception
Propriétés matériaux, thermique et mécanique vibratoire
Thermodynamique, aspects énergétiques**BIBLIOGRAPHIE**

/

PRÉ-REQUIS

FI-EC2 Mécanique du solide

IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S1-EC-MVIB
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours, TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. MARTOÏA Florian :
florian.martoia@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Être capable de modéliser la réponse vibratoire d'un système discret constitué de masses, de ressorts et d'amortisseurs

PROGRAMME

Cinétique, Dynamique, Puissance, Th. Energie cinétique

BIBLIOGRAPHIEVENIZELOS G. (2011) Vibrations des Structures Génie Mécanique
Collection TECHNOSUP
DEL PEDRO M, PAHUD P., (1992), Mécanique vibratoire, systèmes discrets linéaires,
EPFL Press, Collection : Mécanique**PRÉ-REQUIS**

PEI-1-S2-EC-PTR1 (EC 2.1) - Mécanique du solide

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-COP
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 16h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 18h
Total : 54h

EVALUATION

Devoir surveillé (2h).

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les spécificités des outillages d'injection (moules) et d'extrusion (filières).
- Être capable de lire et d'analyser des plans d'outillages d'injection et d'extrusion.
- Être capable de concevoir les différents blocs empreintes permettant d'obtenir des pièces en utilisant le procédé d'injection.
- Être capable de concevoir les différents blocs d'une filière d'extrusion.

PROGRAMME

Cours/TD : Cotations fonctionnelles. Eléments de cotation ISO. Conceptions et dimensionnement de pièces et d'outillages associés pour les procédés d'injection, d'extrusion, etc. Conceptions de pièces et d'outillages pour les procédés de mise en forme des composites.

Conception de filières (têtes d'extrusion à distributeur, filière de gainage en tête d'équerre, filière plate, filières dynamiques, etc.).

BIBLIOGRAPHIE

Devoir surveillé (2h).

1. R. Mourgue, Injection. Les moules, Techniques de l'ingénieur (1977)
2. M. Chatain, A. Dobraczynski. Injection des thermoplastiques : les moules, Techniques de l'ingénieur (1995)
3. T. Munch, Moules pour l'injection des thermoplastiques – Conception et réalisation, Techniques de l'ingénieur (2022)
4. T. Munch, Moules pour l'injection des thermoplastiques – Généralités et périphériques, Techniques de l'ingénieur (2010)
5. F. Berbain, A. Chevalier, Mise en oeuvre des composites – méthodes et matériels, Techniques de l'ingénieur, 1997.
6. M. Biron, Aide-mémoire Transformation des matières plastiques, Dunod, 2010
7. J-F. Pichon, C. Guichou, Aide-mémoire Injection des matières plastiques, Dunod, 2015.
8. S. Nigen, Technologie de l'Extrusion, L'Usine Nouvelle/Dunod (2006)
9. S. Puissant, Lignes d'extrusion de tubes – Etapes de fabrication, Techniques de l'ingénieur, 2009.
10. S. Puissant et P.Y. Bonvin, Lignes d'extrusion en câblerie – Câbles. Contrôle qualité. Rentabilité, Techniques de l'ingénieur, 2006.
11. A. Barbarit, Extrusion, Techniques de l'ingénieur, 1987.

PRÉ-REQUIS

Analyse fonctionnelle (S1)

Connaissances en conception et CAO (Méthodes et outils numériques de conception I S1).

Connaissances sur les procédés de mise en forme des polymères (Procédés de mise en forme des polymères et composites S1)

Connaissances sur les matériaux composites (Matériaux composites et caractérisations, S2)



IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-PEN1

ECTS : 11

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 0h

Travail personnel : 0h

Total : 0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

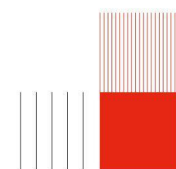
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS





IDENTIFICATION

CODE : PEI-0-S0-EC-SOUTIEN
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

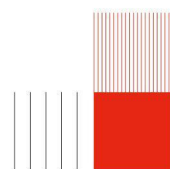
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



**IDENTIFICATION**

CODE : PEI-2-S1-EC-EPS3

ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 12h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 12h

Travail personnel : 0h

Total : 12h

EVALUATIONÉvaluation individuelle et collective
(maîtrise d'exécution,
performance, projet d'équipe)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours d'Éducation physique et
sportive (pratique d'Activités
Physiques, Sportives et
Artistiques)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

- Mobiliser ses ressources (physiques, motrices, cognitives et affectives).
- Construire son profil sportif.
- Se connaître, être capable de s'auto évaluer.
- S'approprier des bases physiologiques et des connaissances fondamentales.
- Interagir avec autres, travailler en équipe.

PROGRAMME

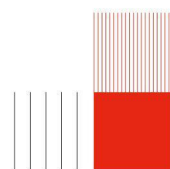
Pratique d'Activités Physiques et Sportives

BIBLIOGRAPHIE

/

PRÉ-REQUIS

/



IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-ANG3

ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 12h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 12h

Travail personnel : 0h

Total : 12h

EVALUATION

Évaluation continue au travers de présentations individuelles ou collective

Évaluation sommative en fin de semestre du vocabulaire et des compétences acquises

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Méthodes interactives

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT****OBJECTIFS**

- Comprendre assez facilement des textes habituels et inhabituels de la vie courante ou sur un sujet d'intérêt personnel sans être gêné par des mots inconnus.
- Comprendre les documents professionnels, présentant des complications sans être gêné par des mots inconnus.

PROGRAMME

- Lecture avec développement du vocabulaire et de la grammaire
- Discussion/Entraînement à l'expression orale au travers de mises en situation relatives à la spécialité (études de cas, jeux de rôle...)
- Travail sur la compréhension auditive à l'aide de documents sonores authentiques

BIBLIOGRAPHIE

Articles de presse et documentaires en Anglais

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-RSE
ECTS : 2

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-PPR1
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-COV3
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

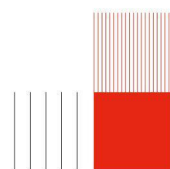
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-PRHC
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 12h
TP : 8h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 18h
Total : 54h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2h),
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les mécanismes et phénomènes sous-jacents à la fabrication de pièces composites.
- Être capable de conduire un procédé composite en connaissant les actions des paramètres opératoires.
- Connaître les ordres de grandeurs des variables/paramètres physiques dans les procédés composites afin d'être en mesure de régler les bons paramètres opératoires et de corriger d'éventuels dysfonctionnements.
- Connaître les particularités des écoulements de matériaux hétérogènes.
- Être capable de faire le lien entre paramètres procédés, microstructures induites et propriétés finales des pièces composites.

PROGRAMME

Cours/TD : Procédés de mise en forme par voies sèche et humide, procédés employant des matrices thermodurcissables ou thermoplastiques, procédés employant des renforts fibreux continus ou discontinus. Notions sur les phénomènes d'imprégnation (loi de Darcy) ainsi que sur la rhéologie des suspensions de fibres.

TP 1 : Mise en forme de composites à fibres continues (RTM) ou discontinues (thermo-compression).

Microstructures induites et propriétés mécaniques des pièces élaborées.

TP 2 : Etude des propriétés de drapabilité/déformabilité et de perméabilité des renforts fibreux de matériaux composites.

BIBLIOGRAPHIE

1. J-F. Agassant, P. Avenas, J-P. Sergent, B. Vergnes, M. Vincent, Mise en forme des polymères – Approche thermomécanique de la plasturgie (4^eEd.), Lavoisier, 2014.
2. L. Harper et M. Clifford, Design and Manufacture of Structural Composites, Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering, 2023.
3. Advani et al., Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Vol . 10, 1st Edition, Elsevier Science, 1994.

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur les méthodes de caractérisation des polymères et composites (Matériaux polymères et caractérisations S2 ; Matériaux composites et caractérisations S2).

Connaissances sur les procédés de mise en forme des polymères (Procédés de mise en forme des polymères S1).

Connaissances sur la rhéologie des polymères (Rhéologie des polymères S2).

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-EMO
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2h)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les principes des écoulements de fluides visqueux dans diverses géométries usuelles de mise en œuvre.
- Connaître les hypothèses classiquement employées pour traiter analytiquement des situations d'écoulements de fluides visqueux dans les outillages usuels de la plasturgie.
- Être capable de simplifier une géométrie d'écoulement réelle/complexes par plusieurs écoulements élémentaires en série et/ou parallèle afin d'établir un prédimensionnement.
- Être capable de mettre en place un canevas théorique simple pour dimensionner les pertes de charge et/ou les débits associés à l'écoulement de polymères fondus dans les outillages.

PROGRAMME

Cours/TD Introduction générale, hypothèses simplificatrices, écoulements confinés par dépression uniquement, écoulements confinés par déplacement de parois et dépression, écoulements à surface libre, écoulements en série et en parallèle, méthodes d'approximation.

BIBLIOGRAPHIE

1. J.P. Trotignon, J. Verdu, A. Dobraczynski, M. Piperaud. Précis des matières plastiques, Nathan, 2006.
2. M. Carrega, Aide-mémoire Matières plastiques, Dunod, 2007.
3. C. W. Macosko, Rheology: Principles, Measurements and Applications, Wiley-VCH, 1994.
4. M. Biron, Aide-mémoire Transformation des matières plastiques, Dunod, 2010
5. J-F. Pichon, C. Guichou, Aide-mémoire Injection des matières plastiques, Dunod, 2015.
6. S. Nigen, Technologie de l'Extrusion, L'Usine Nouvelle/Dunod (2006)
7. S. Puissant, Lignes d'extrusion de tubes – Etapes de fabrication, Techniques de l'ingénieur, 2009.
8. S. Puissant et P.Y. Bonvin, Lignes d'extrusion en câblerie – Câbles. Contrôle qualité. Rentabilité, Techniques de l'ingénieur, 2006.
9. A. Barbarit, Extrusion, Techniques de l'ingénieur, 1987
10. J-F. Agassant, P. Avenas, J-P. Sergent, B. Vergnes, M. Vincent, Mise en forme des polymères – Approche thermomécanique de la plasturgie (4^e Ed.), Lavoisier, 2014.
12. B. Vergnes et S. Puissant, Extrusion – Extrusion monovis (partie 1), Techniques de l'ingénieur, 2002.
13. P.-G. Lafleur, B. Vergnes, Extrusion des polymères, Hermes Science Publications (2014)
14. B. Vergnes, J-F. Agassant, Modélisation des écoulements dans les filières d'extrusion, Techniques de l'ingénieur, 1993.
15. C. Rauwendaal, Polymer Extrusion, 4eme ed., Hanser Publishers (2001)
16. J.L. White, H. Potente, Screw Extrusion, Science and Technology, Hanser Publishers (2001)
17. W. Michaeli, Extrusion Dies for Plastics and Rubber, Design and Engineering Computations, 3eme ed., Hanser Publishers (2003)

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur la mécanique des fluides (Mécanique du solide, mécanique des fluides)
Connaissances sur les procédés de mise en forme des polymères (Procédés de mise en forme des polymères et composites).
Connaissances sur la rhéologie des polymères (Rhéologie des polymères).

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S1-EC-MPRC
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 6h
TP : 8h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2h),
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les principales techniques de détection des contaminants présents dans les matériaux
- Être capable d'identifier les matériaux provenant de divers gisements
- Être capable d'identifier des contaminants dans les matériaux plus particulièrement issus de filières de recyclage
- Connaître les potentiels effets du recyclage sur les propriétés finales des MPR

PROGRAMME

- Cours/TD : Introduction aux aspects sociétaux, description des flux de matières plastiques recyclées (MPR), effet du recyclage sur les propriétés mécaniques et thermophysiques des polymères (TP, TD)
- TP 1 : Caractérisation mécanique de MPR en fonction du nombre de cycles de recyclage
- TP 2 : Caractérisation mécanique de flux de MPR imparfaitement triées
- Séance projet : repenser la solution proposée en projet en utilisant des MPR puis fabriquer et tester la solution avec une de ces matières

BIBLIOGRAPHIE

1. J.P. Trotignon, J. Verdu, A. Dobraczynski, M. Piperaud. Précis des matières plastiques, Nathan, 2006.
2. M. Carrega, Aide-mémoire Matières plastiques, Dunod, 2007.
3. C. W. Macosko, Rheology: Principles, Measurements and Applications, Wiley-VCH, 1994.
4. P. Krawczak, Recyclage des composites, Techniques de l'ingénieur (2021)
5. A. Record, E. Harscoet, S. Chouvenec, Recyclage chimique des déchets plastiques, Techniques de l'ingénieur (2023)
6. J.J Robin Recyclage des thermoplastiques, Techniques de l'ingénieur (2003)
7. C. Janin, Recyclage des caoutchoucs, Techniques de l'ingénieur (2017)

PRÉ-REQUIS

Connaissance des techniques de caractérisation des matériaux polymères (Matériaux polymères et caractérisation (I) et (II)).

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S2-EC-PPR2
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

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

membre de



IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S2-EC-EPS4
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	12h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	12h
Travail personnel :	0h
Total :	12h

EVALUATIONÉvaluation individuelle et collective
(maîtrise d'exécution,
performance, projet d'équipe)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Encadrement professionnel sur
une opération outdoor**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. AGNERAY Florian :
florian.agneray@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Mobiliser ses ressources et interagir avec d'autres personnes dans un environnement
contraint
Apprendre à gérer des aléas et des crises**PROGRAMME**Mobiliser ses ressources et interagir avec d'autres personnes dans un environnement
contraint
Apprendre à gérer des aléas et des crises**BIBLIOGRAPHIE**

/

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S2-EC-ANG4
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	12h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	12h
Travail personnel :	0h
Total :	12h

EVALUATION

Évaluation continue au travers de présentations individuelles ou collective
Évaluation sommative en fin de semestre du vocabulaire et des compétences acquises

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Méthodes interactives

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS****EXPRESSION ECRITE**

Rédiger des textes sur des sujets habituels et inhabituels de la vie courante, composer des textes sur des sujets d'intérêt personnel ou professionnel.

Prendre des notes lors de réunions et en rédiger les comptes rendus simplifiés, écrire des documents simples (courrier, notes...) pour les besoins professionnels.

PROGRAMME

Lecture avec développement du vocabulaire et de la grammaire

Discussion/Entraînement à l'expression orale au travers de mises en situation relatives à la spécialité (études de cas, jeux de rôle...)

Travail sur la compréhension auditive à l'aide de documents sonores authentiques

BIBLIOGRAPHIE

Articles de presse et documentaires en Anglais

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S2-EC-NOR
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h**EVALUATION**

Devoirs surveillés (2h)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Comprendre la construction d'une norme et des réglementations ;
- Savoir les mettre en pratique dans le cadre de la mise sur le marché de produits incluant notamment des MPR ou des matériaux biosourcés ;
- Connaître les normes à l'utilisation des matériaux dans les divers domaines industriels (alimentaire, bâtiment, transport...) ;
- Être capable de dissocier les réglementations nationales, européennes et internationales ;
- Être capable d'utiliser des matériaux répondant aux normes et réglementations.

PROGRAMME

Cours/TD/Projet :

- Traçabilité des matériaux ;
- Réglementations sur la fin de vie des produits et des objets ;
- Qualifier des matériaux en suivant des normes ;
- Etude de cas : « mise sur le marché d'un nouveau produit »
- Etude de cas : « introduction de MPR ou de matériaux biosourcés dans une production ».

BIBLIOGRAPHIE

1. P. Krawczak, Recyclage des composites, Techniques de l'ingénieur (2021)
2. A. Record, E. Harscoet, S. Chouvenec, Recyclage chimique des déchets plastiques, Techniques de l'ingénieur (2023).
3. J.J Robin Recyclage des thermoplastiques, Techniques de l'ingénieur (2003).
4. C. Janin, Recyclage des caoutchoucs, Techniques de l'ingénieur (2017).
5. V. Colard, Plastiques biosourcés et plastiques recyclés dans l'emballage, Techniques de l'ingénieur (2020).
6. M. Draye, R. Duwald, Recyclage de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), Techniques de l'ingénieur (2023) .

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur les méthodes de caractérisation des polymères et composites (Matériaux polymères et caractérisations S2 ; Matériaux composites et caractérisations S2).



IDENTIFICATION

CODE : PEI-0-S0-EC-SOUTIEN
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

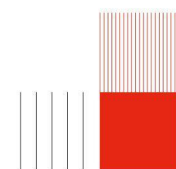
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS





IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S2-EC-PEN2
ECTS : 11

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

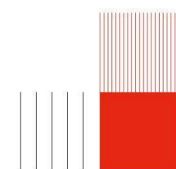
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S2-EC-PTR4
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	4h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	8h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	4h
Travail personnel :	0h
Total :	12h

EVALUATION

Examen individuel + évaluation du travail en groupe sur les TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Travail en groupe projet de 4 à 6 étudiants

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. RINALDI Renaud :
renaud.rinaldi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- Analyser un système réel d'un point de vue environnemental
- Mettre en œuvre une démarche analytique
- Traiter des données et argumenter une analyse
- Mettre en œuvre une démarche d'analyse de cycle de vie dans le domaine mécanique

PROGRAMME

- Les enjeux du développement de systèmes durables
- Outils d'analyse de cycle de vie
 - Choix de matériaux e composés
 - Cadre juridique et réglementaire

BIBLIOGRAPHIE

/

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S2-EC-PAF
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 6h
TP : 8h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2* 2h),
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Connaissances des mécanismes physico-chimiques de base, des mécanismes physiques et des paramètres qui régissent les phénomènes se produisant au niveau des surfaces et des interfaces (adhésion/adhérence, analyse de surface, traitement de surface)

Applications peintures, vernis et assemblage par collage et soudure

PROGRAMME

Cours/TD : Part A : Définitions générales : Surface, Interface ; Couche superficielle, Interphase ; Mouillabilité, Adhésivité et Adhérence ; Part B : Notion intuitive de tension de surface pour les liquides, définition et mesures des énergies de surface, les techniques de mesure statiques des tensions superficielles ; Part C : Mesures et Contrôle Mécanique d'Adhérence, les tests mécaniques destructifs, localisation de la rupture ; Part D : exemples d'applications peinture, colage, soudage
TP : Etude de l'influence des traitements de surface (Plasma et mécanique) sur la topographie et le mouillage.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] F.Brochard-Wyart « La juste argile - chap. 1 Histoires de gouttes : capillarité et mouillage » M.Daoud et C. Williams éditeurs, Les éditions de Physique, Les Ullis, France, 1995
- [2] Souheng Wu « Polymer interface and adhesion » Marcel DeKKer editions, New-York, 1982.
- [3] J. Grimblot « L'analyse de surface des solides par spectroscopies électroniques et ioniques » Masson édition, Paris, 1995
- [4]. A. Cornet et J.P. Deville "Physique et Ingénierie des surfaces" , EDP sciences, Les Ullis, France, 1998
- [5] « Revêtements et traitement de surface », Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Lausanne, Suisse, 1998

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S2-EC-MAT5
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours et TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. RINALDI Renaud :
renaud.rinaldi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- Modéliser des expériences et/ou phénomènes en prenant en compte les incertitudes.
- Être en mesure de mettre en place une méthodologie pour approximer la solution d'un problème complexe.
- Être en mesure d'appréhender, traiter et analyser des signaux.

PROGRAMME

Probabilités et statistiques inférentielles (principales lois discrètes et continues, théorie de l'estimation, intervalle de confiance, tests d'hypothèses paramétriques et non-paramétriques, analyse de la variance (ANOVA))
Suites et séries (suites de réels, séries numériques, séries de fonctions, séries de Fourier)
Projet transversal (Le pendule) : introduction à la modélisation d'une approche systémique d'un pendule non-isolé dans un environnement multi-dimensionnels en prenant en compte des incertitudes à l'aide des outils des statistiques inférentielles.

BIBLIOGRAPHIE

- DESCHAMPS Claude, MOULIN François, et al. (2022), Mathématiques PSI-PSI*, Dunod
- RAMIS Edmond, DESCHAMPS Claude, ODOUX Jacques, (2017), Cours de mathématiques. 4. Séries et équations différentielles, Dunod
- MARCHAL Olivier (2024), Cours et exercices corrigés de statistiques inférentielles, Ellipses
- MORGENTHALER Stephen, (2013), Introduction à la statistique, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), Lausanne
- SAVY Nicolas (2006), Probabilités et statistiques pour modéliser et décider : tests, validation, régression, plans d'expérience, Ellipses, Paris

PRÉ-REQUIS

PEI-2-S1-EC-MAT4 (EC 1.4) - MIP-EC1 Mathématiques IV - Analyse fonctionnelle et vectorielle

IDENTIFICATIONCODE : PEI-2-S2-EC-RDM2
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 20h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 48h
Travail personnel : 0h
Total : 48h**EVALUATION**

Examen individuel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours, TD, Ressources
documentaires + QCM disponibles
en ligne**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. DUMONT Pierre :
pierre.dumont@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- Être capable d'écrire les équations du principe fondamental de la statique
- Être capable de dimensionner un système 1D de type poutre droite soumis à des sollicitations mécaniques de traction ou de flexion
- Être capable de dimensionner un système 1D de type poutre droite soumise à des sollicitations mécaniques complexes (torsion, actions combinées, compression)
- Être capable de dimensionner hyperstatique

PROGRAMME

- Généralités sur les poutres (géométrie, classification, efforts internes, torseurs de section, variations des composantes du torseur de section, caractéristiques géométriques des sections droites)
- Etude des sollicitations simples (effort normal)
- Flexion pure
- Torsion pure
- Etude des sollicitations composées
- Compression – Flambage
- Elasticité linéaire (principes, cercles de Mohr, critères de résistance)
- Calcul des structures par les méthodes énergétiques
- Méthode des éléments finis

BIBLIOGRAPHIE

Résistance des matériaux, DUNOD

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S2-EC-ECON
ECTS : 4

HORAIRES

Cours : 22h
TD : 22h
TP : 0h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 16h
Total : 64h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2h),
Rapport sur étude de cas et
soutenance orale associée.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les principes d'une démarche d'écoconception.
- Connaître les principaux outils de l'écoconception.
- Être capable mettre en œuvre les outils de l'écoconception.
- Connaître les principes de la démarche de sélection des matériaux et des procédés.
- Être capable de mettre en œuvre une démarche de sélection des matériaux dans le cadre d'un projet de conception de pièces, d'objets, etc.

PROGRAMME

Cours/TD/Projet :

Principe de l'écoconception. Indicateurs, méthodes outils, et réglementation.

Principe de la sélection des matériaux et des procédés. Mise en œuvre de la méthode dans le cadre d'une démarche d'écoconception.

Exercices d'illustrations et études de cas.

BIBLIOGRAPHIE

1. P. Schiesser, Eco-conception, Dunod, Paris, 2011.
2. M. Ashby, Y. Bréchet, P. Salvo, Sélection des matériaux et des procédés de mise en œuvre, PPUR, Lausanne, 2001.

PRÉ-REQUIS

Analyse fonctionnelle (S1)

Connaissances en conception et CAO (Méthodes et outils numériques de conception I S1 et S2, Analyse fonctionnelle S1).

Connaissances sur les procédés de mise en forme des polymères (Procédés de mise en forme des polymères et composites S1)

Connaissances sur les matériaux (Introduction aux matériaux S2), les matériaux polymères et composites (Matériaux polymères et caractérisation S1 et S2, Matériaux composites et caractérisations, S2), les matières plastiques et recyclées et caractérisations (S3).

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S2-EC-MBV
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 8h
TP : 4h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2* 2h),
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les principales familles de matériaux biosourcés.
- Être capable d'identifier les matériaux provenant de diverses ressources renouvelables.
- Connaître les principaux modes de vieillissement des polymères et des composites.
- Être capable de proposer des voies de stabilisation pour ralentir les phénomènes de vieillissement et accroître la durée de vie des pièces en polymères et composites.

PROGRAMME

- Partie A - Cours/TD : Introduction générale, aspects socio-économiques, disponibilités des ressources, biopolymères, biorenforts, biocomposites, papiers et cartons.

- Partie B - Cours/TD : Introduction générale, aspects sociétaux, modes de vieillissement des polymères et composites, vieillissement physique, vieillissement chimique, usure, biodégradabilité, voies de stabilisation, aspects cinétiques.

- TP : Propriétés physiques et mécaniques de divers matériaux biosourcés (par ex. films, papiers, cartons, mousses, nids d'abeilles) utilisés dans le domaine de l'emballage.

BIBLIOGRAPHIE

1. H. Holik. Handbook of Paper and Board, Wiley, 2006.
2. M.N. Belgacem and A. Pizzi, Lignocellulosic Fibers and Wood Handbook: Renewable Materials for Today's Environment; Wiley-Scrivener, 2016.
3. C. Baley, Fibres naturelles de renfort pour matériaux composites, Techniques de l'ingénieur (2020)
4. F. Chemat, A-S. Fabiano-Tixier, M. Abert-Vian, Les six principes de l'éco-extraction du végétal, Techniques de l'ingénieur (2018)
5. V. Colard, Plastiques biosourcés et plastiques recyclés dans l'emballage, Techniques de l'ingénieur (2020).
6. R. L. Clough, N.C. Billingham, K.T. Gillen, Polymer Durability: degradation, stabilization, and lifetime prediction, ACS, 1996.
7. B. Fayolle, J. Verdu, Vieillissement physique des matériaux polymères, Techniques de l'ingénieur (2019).
8. E. Richaud, J. Verdu, Vieillissement chimique des polymères – cinétique de dégradation (2016).

PRÉ-REQUIS

Connaissance des techniques de caractérisation des matériaux polymères (Matériaux polymères et caractérisation (I) et (II)). Connaissances sur les composites (Matériaux composites et caractérisations)

IDENTIFICATION

CODE : PEI-2-S2-EC-PTRB
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 8h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2h),
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les procédés de mise en forme spécifiques des matériaux biosourcés.
- Connaître les procédés innovants liés à la mise en forme des MPR.
- Être capable d'adapter des procédés de mise en forme classiques des polymères et composites à l'utilisation de matières recyclées.
- Mettre en œuvre les stratégies les plus adaptées à la formulation de MPR (problématique de comptabilisation physico-chimique...)
- Établir des liens entre procédés, structures et propriétés d'usage des pièces.

PROGRAMME

Cours/TD : Adaptation des procédés de la plasturgie aux MPR. Adaptation des procédés de mise en forme des composites à l'emploi de matériaux recyclés (p.ex. thermocompression de "patches" thermodurcissables ou thermoplastiques). Mise en forme des renforts biosourcés pour matériaux composites. Procédés de mise en forme des matériaux cellulosiques. Matériaux alvéolaires biosourcés (mousses, nids d'abeilles, etc.).

TP 1 : Formulation et compoundage de granulés à partir de MPR. Mise en forme de pièces par injection puis caractérisation de leurs propriétés structurales et mécaniques.

TP 2 : Injection de pièces composites à fibres discontinues recyclées. Mise en évidence des phénomènes d'endommagement du renfort fibreux et de l'impact sur les propriétés d'usage des pièces.

BIBLIOGRAPHIE

1. J-F. Agassant, P. Avenas, J-P. Sargent, B. Vergnes, M. Vincent, Mise en forme des polymères – Approche thermomécanique de la plasturgie (4^eEd.), Lavoisier, 2014.
2. L. Harper et M. Clifford, Design and Manufacture of Structural Composites, Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering, 2023.
3. Advani et al., Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Vol . 10, 1st Edition, Elsevier Science, 1994.
4. P. Krawczak, Recyclage des composites, Techniques de l'ingénieur (2021)
5. A. Record, E. Harscoet, S. Chouvenec, Recyclage chimique des déchets plastiques, Techniques de l'ingénieur (2023).
6. J.J Robin Recyclage des thermoplastiques, Techniques de l'ingénieur (2003).
7. C. Janin, Recyclage des caoutchoucs, Techniques de l'ingénieur (2017).
8. V. Colard, Plastiques biosourcés et plastiques recyclés dans l'emballage, Techniques de l'ingénieur (2020).
9. M. Draye, R. Duwald, Recyclage de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), Techniques de l'ingénieur (2023) .

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur les méthodes de caractérisation des polymères et composites (Matériaux polymères et caractérisations S2 ; Matériaux composites et caractérisations S2).

Connaissances sur les procédés de mise en forme des polymères et des composites (Procédés de mise en forme des polymères et composites S1, Procédés et Rhéologie des composites S3). Connaissances sur la rhéologie des polymères (Rhéologie des polymères S2).



IDENTIFICATION

CODE : PEI-0-S0-EC-SOUTIEN
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

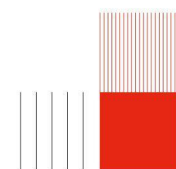
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATIONCODE : PEI-3-S1-EC-OND
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 18h
Total : 54h**EVALUATION**

Devoirs surveillés (2h),

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Avoir des notions sur les systèmes de transmission de puissance (engrenages, courroies, etc.) et être capable de les dimensionner pour divers cas de chargements.
- Connaître les principes d'un logiciel de calculs par la méthode des éléments finis.
- Être capable d'utiliser un logiciel de résistance des matériaux pour dimensionner les structures.

PROGRAMME

Cours/TD :

- Systèmes de transmission de puissance. Présentation et principe.
- Dimensionnement de systèmes de transmission de puissance (systèmes d'engrenages, systèmes de poulies et courroies, etc.).
- Outils numériques de dimensionnement de type logiciel « RDM Le Mans » : principe et applications pour des calculs de dimensionnement de type 1D, 2D et 3D.

BIBLIOGRAPHIE

F. Esnault, D. Coquard, Ingénierie mécanique, Tome 1, 2017, Dunod Paris
F. Esnault, D. Coquard, Ingénierie mécanique, Tome 2, 2018, Dunod Paris
F. Esnault, D. Coquard, Ingénierie mécanique, Tome 3, 2019, Dunod Paris
M. Aublin et coll., Systèmes mécaniques, 2020, Dunod, Paris
J.-F. Maurel, Génie mécanique, 2021, Dunod, Paris
J.-C. Cuillère, Introduction à la méthode des éléments finis, 2023, Dunod, Paris

PRÉ-REQUIS

Connaissances en conception et CAO (Conception et CAO S2, Méthodes et outils numériques de conception II S2, Conception et CAO (pièces) S3)

IDENTIFICATIONCODE : PEI-3-S1-EC-PEEC
ECTS : 3**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	8h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	22h
Total :	30h

EVALUATIONRapport de projet.
Présentation orale.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Supports de cours et de cadrage
du projet (version papier et
numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les grands principes de l'éco-conception ;
- Connaître les méthodes à déployer pour conduire un projet éco-conçu ;
- Evaluer l'impact associé à différents choix de conception ;
- Concevoir une conception éco-conçue éclairée,
- Conduire la réalisation d'un projet.

PROGRAMME

Cours/TD/Projet :

Mise en application des concepts (et méthodes) de l'éco-conception sur l'étude d'une pièce (ou d'un système de pièces) à base polymère.

BIBLIOGRAPHIE

1. M. Ashby, Materials and the Environment, Eco-informed Material Choice. (2013)
2. P. Schiesser, Pratique de l'éco-conception en 53 outils. Dunod (2012)

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur les matériaux polymères (Matériaux polymères et caractérisations (I)), leur fin de vie (Matières Plastiques Recyclées (MPR) et caractérisations), sur les procédés de mise en forme des polymères et des composites (Procédés de mise en forme des polymères et composites S1) et sur l'écoconception (Eco-conception).

IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S1-EC-METC
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 6h
TP : 8h
Projet : 2h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2h),
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître le principe et les principales techniques de la métrologie et du CND.
- Être capable de mettre en œuvre un dispositif de métrologie afin de vérifier la conformité d'une pièce.
- Être capable de mettre en œuvre un dispositif de CND afin d'identifier et de quantifier des défauts de surface et/ou internes.
- Être capable d'utiliser un logiciel d'analyse d'images pour identifier et quantifier des défauts.

PROGRAMME

Cours/TD : Principes de la métrologie et présentation des principales techniques associées. Mesure des longueurs, erreurs de mesure, détermination des incertitudes, optimisation, méthodes d'association. Techniques de contrôle destructif et non destructif. Mise en application dans le cas des pièces et des structures en polymères et composites. Contrôle industriel (capabilité des moyens de contrôle et de mesure, capabilité des machines, contrôle intégré).

TP 1 : Métrologie pour le contrôle dimensionnel et la rugosité.

TP 2 : Mise en pratique de techniques de contrôle non destructif (courants de Foucault, Tomographie à rayons X), analyse d'images 2D et 3D, identification et quantification de défauts de surface et internes.

BIBLIOGRAPHIE

1. G. Corneloup et C. Gueudré. Le contrôle non destructif (CND) et la contrôlabilité des matériaux et des structures, Metis Lyon Tech, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2016.
2. M. Dursapt, Aide-mémoire – Métrologie dimensionnelle, Dunod, 2016.
3. S. Bensaada. Métrologie dimensionnelle : contrôle et mesure, Éditions universitaires européennes, 2010.

PRÉ-REQUIS

Connaissances en conception et CAO (Conception et CAO S2, Méthodes et outils numériques de conception II S2, Conception et CAO (pièces) S3)
Connaissances sur les pièces polymères, composites et en matériaux recyclés et biosourcés (Matériaux polymères et caractérisations (I) et (II), Matériaux composites et caractérisations S3, Matières Plastiques Recyclées (MPR) et caractérisations S3, Procédés de mise en forme des polymères S1, Procédés et rhéologie des composites S3)

IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S1-EC-EEEP
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 12h
Total : 36h

EVALUATION

Devoirs surveillés (2h),
Compte rendu écrit de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les technologies des machines de transformation et les vecteurs énergétiques associés (électricité, fluide hydraulique, fluides caloporteurs, air, eau, etc.) ;
- Être capable d'évaluer les pertes énergétiques associées aux procédés de production ;
- Être capable d'évaluer un rendement énergétique.

PROGRAMME

Cours/TD :

- Thermique des procédés de mise en forme
- Énergétique :
 - . Calcul de coûts énergétiques et des rendements des procédés
 - . Mise en situation dans le cas d'un cycle séchage, compoundage et extrusion ou dans le cas de l'impression 3D
- Stratégie d'optimisation des procédés et des outils de production

TP : Utilisation d'un moule instrumenté pour l'optimisation énergétique d'un cycle d'injection (temps de cycle, températures, pressions)

BIBLIOGRAPHIE

1. T. Alhalel, A. Soveja, Mécanique – Thermique BUT, 2022, Dunod, Paris
2. J.-L. Battaglia, A. Kusiak, C. Pradere, Introduction aux transferts thermiques, 3e édition, 2020, Dunod, Paris
3. J. Taine, F. Enguehard, E. Iacona, Transferts thermiques, 6e édition, 2021, Dunod, Paris
4. J-F. Agassant, P. Avenas, J-P. Sergent, B. Vergnes, M. Vincent, Mise en forme des polymères – Approche thermomécanique de la plasturgie (4 Ed.), Lavoisier, 2014
5. Advani et al., Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Vol . 10, 1st Edition, Elsevier Science, 1994

PRÉ-REQUIS

Conception et CAO (S1 et S2)
Mécanique du solide, mécanique des fluides III (mécanique des fluides) (S2)
Procédés de mise en forme des polymères (S1)
Procédés de recyclage des polymères et composites (S2)

IDENTIFICATIONCODE : PEI-3-S1-EC-DPR
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	10h
TD :	10h
TP :	0h
Projet :	4h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	12h
Total :	36h

EVALUATIONDevoirs surveillés (2h),
Compte rendu écrit de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires
Dispositifs expérimentaux**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Connaître les principes de l'automatisation d'un procédé ;
- Connaître les moyens de mesure des données et les techniques des traitements de données ;
- Être capable de lire et de programmer un grafcet ;
- Identifier les grandeurs physiques à acquérir sur une machine de production ;
- Être capable de programmer les mouvements d'un robot.

PROGRAMME

Cours/TD :

- Introduction aux systèmes automatisés de production et de captage de données
- Introduction à la robotique et à son emploi dans un atelier de production

TP : Commandes de robots et génération de trajectoires

BIBLIOGRAPHIE

1. Y. Granjon, Automatique, 2021, Dunod, Paris
2. N. Magdelaine, Automatique – Découverte et pratique de l'automatique – Cours et applications, 2020, Ellipses, Paris
3. M. Vincent, A. Cyprien, B. Bruno, Les robot – Apprendre la robotique par l'exemple, 2016, Ellipses, Paris
4. C. Gosselin, Fondamentaux de la robotique, 2023, Dunod Paris
5. G. Fleury, M. Gondran, P. Lacomme, C. Samir, L'informatique – Découverte du machine learning – Les outils de l'apprentissage automatique, 2021, Ellipses, Paris

PRÉ-REQUIS

Conception et CAO (S1 et S2)
Mécanique du solide, mécanique des fluides I (mécanique des solides) (S1)
Procédés de mise en forme des polymères (S1)
Procédés de recyclage des polymères et composites (S2)
Procédés et rhéologie des composites (S3)

IDENTIFICATIONCODE : PEI-3-S1-EC-SNU1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 14h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 14h
Total : 42h**EVALUATION**Compte rendu écrits des séances
de TD numérique**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Comprendre l'architecture d'un code de simulation numérique et les types de problèmes que l'on peut résoudre pour être capable de choisir le bon code
- Acquérir la maîtrise de base d'un code de simulation pour être capable de traiter des situations de mise en œuvre de polymères
- Comprendre les données d'entrée pour être capable de renseigner tous les éléments nécessaires au calcul
- Savoir exploiter des données et présenter des résultats
- Faire le lien avec les connaissances en procédés et rhéologie pour être capable d'interpréter et comparer des résultats de simulation numérique

PROGRAMME

- Introduction sur l'architecture d'un code de simulation (type de code EF, VF, etc., type de problèmes (quasi-statiques, évolutifs) conditions aux limites, conditions initiales, maillage, comportement matière, etc.)
- Prise en main de code de simulation de la mise en forme (Ansys Polyflow)
- Cas de l'extrusion :
 - . Ecoulements confinés et à surface libre (gonflement en sortie de filière).
 - . Cas des écoulements de fluides newtoniens, newtoniens généralisés et viscoélastiques.
 - . Optimisation géométrique d'une filière
- Cas du thermoformage

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Volume 10, 1st Edition, Editors: S.G. Advani, Elsevier, 1994.
- [2] La mise en forme des matières plastiques, 4e édition, J.-F. Agassant et coll., Tech et Doc Lavoisier, 2014.
- [3] The Structure and Rheology of Complex Fluids (Topics in Chemical Engineering) 1st Edition, R.G. Larson, Oxford University Press, 1999.
- [4] Constitutive Equations for Polymer Melts and Solutions: Butterworths Series in Chemical Engineering, R.G. Larson, Butterworth-Heinemann, 1998.
- [5] The Finite Element Method in Heat Transfer and Fluid Dynamics, Third Edition, J. N. Reddy, D.K. Gartling, CRC Press, 2010.
- [6] Transport Phenomena, 2nd Edition, R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N Lightfoot, Wiley, 2002.
- [7] Précis Matières Plastiques. J-P. Trotignon, J. Verdu, A. Dobraczynski, M. Piperaud, Nathan, 2005.

PRÉ-REQUISProcédés de mise en forme des polymères et composites (I et II)
Rhéologie des polymères et composites (I et II)

IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S1-EC-OGCE
ECTS : 2

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S1-EC-MAO

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 12h

TD : 12h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 24h

Travail personnel : 0h

Total : 24h

EVALUATION

Examen individuel + évaluation du travail en groupe sur l'analyse de chaque entreprise

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours + travail de groupe sur d'analyse sur l'organisation des entreprises dans lesquelles les étudiants sont en contrat d'apprentissage.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

- Comprendre l'organisation d'une entreprise.
- Décrypter les stratégies des acteurs
- Comprendre la nature des conflits.
- Analyser les échanges en considérant les différents groupes sociaux.

PROGRAMME

Les principes de fonctionnement d'une entreprise.
Les modes d'organisation
Les principes de management

BIBLIOGRAPHIE

PLANE JM, (2019), Management des organisations, Dunod

PRÉ-REQUIS

/

IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S1-EC-PPR3
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S1-EC-ANG5

ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 12h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 12h

Travail personnel : 0h

Total : 12h

EVALUATION

Évaluation continue au travers de présentations individuelles ou collective

Évaluation sommative en fin de semestre du vocabulaire et des compétences acquises

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Méthodes interactives

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

Anglais

CONTACT**OBJECTIFS**

Actualités (Donner son opinion, réagir, discuter sur un thème défini)

Travail d'écoute et d'interaction

Relations sociales dans un contexte professionnel (bases)

Décrire un processus à l'aide du vocabulaire spécifique (technique, production, fonctionnement d'une machine...)

Rédiger un CV

Entretiens d'embauche (présentation, questions fréquentes...)

Révisions générales de grammaire (tenses, verb forms, question forming, prépositions)

PROGRAMME

Lecture avec développement du vocabulaire et de la grammaire

Discussion/Entraînement à l'expression orale au travers de mises en situation relatives à la spécialité (études de cas, jeux de rôle...)

Travail sur la compréhension auditive à l'aide de documents sonores authentiques

BIBLIOGRAPHIE

Articles de presse et documentaires en Anglais

PRÉ-REQUIS

/



IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S1-EC-PEN3
ECTS : 11

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

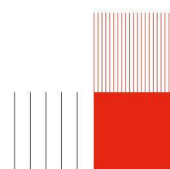
Campus LyonTech La Doua

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

membre de





IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S2-EC-PEN4
ECTS : 20

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

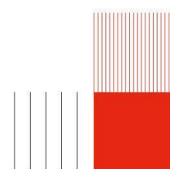
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S2-EC-PMER
ECTS : 4

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

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

membre de



IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S2-EC-GPCL

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 0h

Travail personnel : 0h

Total : 0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S2-EC-SNU2
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 16h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 16h
Total : 48h

EVALUATION

Compte rendu écrits des séances
de TD numérique

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules de cours et d'exercices
(version papier et numérique)
Ressources documentaires

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

Cet enseignement permet à l'étudiant de travailler sur les connaissances et les capacités suivantes :

- Devenir un utilisateur avancé de code de simulation pour être capable de conduire un projet numérique avec recul
- Acquérir la maîtrise de base d'un code de simulation pour être capable de traiter des situations de mise en œuvre de polymères et des composites
- Faire le lien avec les connaissances en procédés et rhéologie pour être capable d'interpréter et comparer des résultats de simulation numérique

PROGRAMME

- Prise en main d'un code de simulation de mise en forme (moldflow, moldex, cadmould),
- Injection de matières polymères non chargées :
- . Optimisation de la géométrie pièce pour optimiser le remplissage
- . Optimisation des conditions d'injection :
- . Effets des paramètres procédés (température, vitesses, débits, ...)
- . Effets des conditions du moule (positions des points d'injection, positions des événements, température,)
- . Paramètres machines (force de fermeture, pression d'injection)
- . Défauts de mise en forme.
- Simulation de l'injection de matières composites à fibres discontinues
- Simulation du drapage et de l'imprégnation de renforts fibreux (PAM Composites)

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Volume 10, 1st Edition, Editors: S.G. Advani, Elsevier, 1994.
- [2] La mise en forme des matières plastiques, 4e édition, J.-F. Agassant et coll., Tech et Doc Lavoisier, 2014.
- [3] The Structure and Rheology of Complex Fluids (Topics in Chemical Engineering) 1st Edition, R.G. Larson, Oxford University Press, 1999.
- [4] Constitutive Equations for Polymer Melts and Solutions: Butterworths Series in Chemical Engineering, R.G. Larson, Butterworth-Heinemann, 1998.
- [5] The Finite Element Method in Heat Transfer and Fluid Dynamics, Third Edition, J. N. Reddy, D.K. Gartling, CRC Press, 2010.
- [6] Transport Phenomena, 2nd Edition, R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N Lightfoot, Wiley, 2002.
- [7] Précis Matières Plastiques. J-P. Trotignon, J. Verdu, A. Dobraczynski, M. Piperaud, Nathan, 2005.

PRÉ-REQUIS

Procédés de mise en forme des polymères et composites (I et II)
Rhéologie des polymères et composites (I et II)
Introduction à la simulation numérique des procédés polymères et composites (I)

IDENTIFICATION

CODE : PEI-3-S2-EC-PPR4
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATIONCODE : PEI-3-S2-EC-OMGB
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	12h
TD :	12h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	24h
Travail personnel :	0h
Total :	24h

EVALUATION

Examen individuel + résultats du groupe sur le jeu d'entreprise

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cours + travail de groupe sur mise en application avec un jeu d'entreprise

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Appréhender les bases de la comptabilité de gestion et l'enregistrement des flux financiers dans l'entreprise (calcul d'un coût, d'une marge, d'un seuil de rentabilité...).

Elaborer un budget de projet ou de chantier et des indicateurs de suivi budgétaire.

PROGRAMME

Les principes de la comptabilité à double entrée

Les bases de la comptabilité analytique

Les bases de la gestion budgétaire

BIBLIOGRAPHIE

DELABY A. (2017), Comprendre la comptabilité : Les principes et le vocabulaire expliqués simplement, Edition Ludilearn productions

PRÉ-REQUIS

/



IDENTIFICATION

CODE : PEI-0-S0-EC-SOUTIEN
ECTS : 0

HORAIRES

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

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

