

<b>Nom de la matière : Modélisation statistique du risque et scoring</b>	<b>Code EC: DMA07-MSRS</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 36 heures</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 3,5</b>
<b>Responsable(s) : Jean-François DUPUY</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités (2000)**

L'objectif de cet enseignement est de fournir aux étudiant(e)s des outils de modélisation statistique adaptés à des variables réponse de natures diverses (e.g. : variable binaire, comptage), généralisant en cela les approches vues dans le cadre du cours "Modèle de régression linéaire" (3MA). La finalité est de leur permettre de résoudre des problèmes de modélisation du risque (problèmes de "scoring"), de modélisation en épidémiologie, biologie, économie, assurance...

La prédiction d'une variable réponse binaire (ou plus généralement, à K classes) peut être vue comme un problème de classification. Le cours introduira donc également un des outils de base de la classification: l'analyse discriminante (LDA, QDA), ainsi que quelques outils permettant de comparer les résultats de différents classifieurs.

A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de choisir, mettre en œuvre, et implémenter sous R le ou les modèles de régression les plus adaptés au problème posé, d'en interpréter les sorties (en particulier, d'en donner une lecture accessible à un(e) non-spécialiste de la statistique), de les utiliser pour réaliser des prédictions, d'en identifier le périmètre d'utilisation. Elles/ils seront également capables de mettre en œuvre les techniques de base de la classification (binaire et à K classes) : analyse discriminante et régression logistique.

### **Description (2000 caractères)**

Partant d'exemples concrets issus de domaines variés (e.g., biologie marine, économie de la santé, assurance), cet enseignement introduira la classe des modèles linéaires généralisés (GLM), et mettra l'accent sur deux modèles de cette classe, parmi les plus utiles en pratique: le modèle logistique et le modèle de Poisson. Les méthodes d'inférence associées seront introduites: estimation ponctuelle (maximum de vraisemblance), construction d'intervalles de confiance et de tests d'hypothèses asymptotiques. Les questions de la sélection de modèle, de la sur-dispersion et/ou de l'excès de zéro (pour le modèle de Poisson), et de la prédiction seront également abordées.

La prédiction d'une variable à K classes peut être abordée sous l'angle de la classification. Une méthode dédiée à la classification sera donc introduite : l'analyse discriminante. Des outils d'évaluation de la qualité d'un classifieur seront ensuite introduits: notions de sensibilité, spécificité, courbe ROC, validation croisée.

### **Pré-requis (2000 caractères)**

Cet enseignement requiert les pré-requis suivants : algèbre linéaire (niveau premier cycle universitaire/STPI), calcul des probabilités (niveau premier cycle universitaire/STPI), outils de la statistique inférentielle (estimation ponctuelle, intervalles de confiance, tests d'hypothèses), modèle de régression linéaire.

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement (2000 caractères)**

Français (le cours pourra être donnée en anglais si la présence d'étudiant(e)s non francophones le requiert)

**Modalités d'enseignement (500 caractères)**

Chaque séance s'articule autour d'une partie cours (introduction des notions méthodologiques et/ou théoriques qui feront le thème de la séance), suivie d'une application sous forme d'exercices (dont des exercices sous R, logiciel libre et gratuit), permettant l'application immédiate des notions introduites.

Un cas d'étude sur données réelles, déroulant une analyse statistique depuis la constitution de la base de données jusqu'à l'expression des résultats en termes métier, est animé par un intervenant statisticien en entreprise.

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM : 20

TD :

TP : 16

PR :

CONF :

Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

Les étudiant(e)s sont évalués au moyen d'un DS (permettant d'évaluer leur niveau de compréhension de la méthodologie et des outils introduits dans le cours) et un projet de groupe (travail de modélisation et prévision, conduit sur données réelles). Coefficients : DS (2/3) et projet de groupe (1/3).

**Bibliographie****Bibliographie (2000 caractères)**

J.-F. Dupuy. Modèles linéaires généralisés - problèmes de censure, données manquantes, excès de zéros. ISTE Press – Elsevier, London, UK, 2023.

J.M. Hilbe. Logistic regression models. Chapman & Hall, 2009.

G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani. An introduction to statistical learning – With applications in R. Springer, 2021.

**Contacts****Contacts (2000 caractères)**

Jean-François DUPUY, jean-francois.dupuy@insa-rennes.fr

**Autres****Autres informations**

5 heures sont consacrées aux aspects sociétaux de la modélisation statistique (aspects éthiques du traitement des données en regression, problèmes de biais)

Nom de la matière : Modèles stochastiques de systèmes dynamiques	Code EC: DMA07-MSSD
Volume horaire total par étudiant: 42 h	Nombre crédits ECTS : 3,5
Responsable(s) : James LEDOUX	

## Généralités

### **Objectifs, finalités** (2000

A l'issue de ce module, l'étudiant aura acquis une maîtrise des modèles stochastiques standards de systèmes dynamiques, ainsi que de leur simulation et mise en œuvre numérique. Il sera sensibilisé à divers domaines d'applications à travers les exemples traités.

### **Description** (2000 caractères)

**Martingale en temps discret. Résultats de convergence en temps long**

**Processus de Poisson. Processus Markoviens de sauts.**

Applications en recherche opérationnelle stochastique.

Processus gaussiens standards.

Mouvement Brownien.

Introduction aux équations différentielles stochastiques (EDS).

Diffusions et leurs propriétés.

Schémas numériques de base pour les EDS.

Mise en pratique avec les logiciels R.

### **Pré-requis** (2000 caractères)

Cet enseignement requiert la maîtrise des outils d'analyse du STPI, du programme des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Probabilités » (DMA05), « Modèles markoviens » (DMA06).

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Français (disposition spécifique en anglais)

**Modalités d'enseignement (500 caractères)**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM : 18

TD : 14

TP : 10

PR :

CONF :

Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

Deux contrôles écrits (2/3) et une note de TP/projet (1/3).

**Bibliographie****Bibliographie (2000 caractères)****Bibliographie :**

D. Foata et A. Fuchs. Processus stochastique : processus de Poisson, chaînes de Markov et martingales. Dunod, 2002.

F. Comets et T. Meyre. Calcul stochastique et modèles de diffusions. Dunod, 2006.

P. Kloeden, E. Peter, E. Platen and H. Schurz. Numerical Solution of SDE Through Computer Experiments. Springer, 2003.

F. Klebaner. Introduction to stochastic calculus with applications. Imperial College Press, 1998.

W. Schwarz. Random Walk and diffusion models : an introduction for life and Behavioral scientists. Springer, 2022.

S. I. Resnick. Adventures in stochastic processes. Birkhäuser, 2002.

**Contacts****Contacts (2000 caractères)**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

**Autres**

***Autres informations***

Les 10h de travaux pratiques consacrées aux activités de simulation sont l'occasion de sensibiliser les élèves ingénieurs à la sobriété numérique, ce qui rejoint ici les objectifs de développement du savoir-faire professionnel. La part des qualités de sobriété numérique des codes a été renforcée dans l'évaluation.

<b>Nom de la matière : Projet interdisciplinaire</b>	<b>Code EC : DMA07-PI</b>
<b>Volume horaire total par étudiant : 36h</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 3.5</b>
<b>Responsable(s) : Othmane JERHAOUI</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités**

L'objectif de ce module est de permettre à l'élève-ingénieur de se familiariser avec son futur environnement professionnel en traitant un problème de modélisation mathématique mobilisant la culture scientifique d'un autre domaine. Pour cela, le sujet et le suivi du projet seront réalisés en collaboration avec un enseignant d'une autre spécialité (EII, GCU, GMA, INFO, SGM, SRC). Une séance (durée : 2h) d'initiation à la gestion de projet accompagnera le lancement de ce module. Enfin, ce module permettra de sensibiliser l'élève aux diverses sources d'informations scientifiques (livres, revues scientifiques...).

### **Description**

- Les étudiants devront travailler en groupe.
- Un projet est attribué à chaque groupe. Ce projet porte sur la modélisation mathématique dans une autre discipline scientifique.
- Un encadrant du département de mathématiques et un encadrant d'un autre département (EII, GCU, GMA, INFO, SGM, SRC) sont assignés à chaque groupe.
- Des réunions régulières sont organisées entre les encadrants et leurs groupes respectifs.
- Des séances dédiées au travail sur le projet sont prévues dans l'emploi du temps tout au long du semestre.

### **Pré-requis**

- Les modules de S5 et S6.

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement**

Le rapport peut être écrit en français ou en anglais. La présentation doit être faite en anglais.

**Modalités d'enseignement**

- Les étudiants doivent faire preuve d'un certain degré d'autonomie.
- Des réunions régulières avec les encadrants sont programmées tout au long du semestre.

**Volume horaire par type de cours**

CM :  
TD :  
TP :  
PR :  
CONF :  
Autres : 36.00h

**Modalités d'évaluation / coefficient**

Un rapport écrit (1/2) et une présentation orale (1/2).

**Bibliographie****Bibliographie**

- La bibliographie dépend du sujet et sera fournie à chaque groupe par ses encadrants.
- Les étudiants devront également chercher d'autres sources bibliographiques.

**Contacts****Contacts**

Othmane Jerhaoui

**Autres**

***Autres informations***

N/A.



<b>Nom de la matière : Projet d'initiation à la recherche</b>	<b>Code EC: DMA07-PIR</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 36 h</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 3.5</b>
<b>Responsable : Abdelaziz BELMILOUDI</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités (2000**

L'objectif est de proposer une découverte du métier de chercheur et de son environnement professionnel dans un contexte académique ou industriel.

### **Description (2000 caractères)**

Un projet d'exploration d'une des thématiques privilégiées par l'élève ingénieur sera proposé par un enseignant-chercheur ou chercheur confirmé du site Rennais. Il est adapté aux compétences acquises jusqu'alors par l'étudiant. Il est demandé de réaliser un entretien avec un acteur de la recherche d'au moins trois laboratoires différents. Le projet pourra être accompagné de toute initiative de découverte du monde de la recherche (visite de laboratoires académiques ou industriels, participation à des réunions de suivi de projets de recherches, processus de publication d'un article scientifique...)

### **Pré-requis (2000 caractères)**

Solides résultats académiques.

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement (2000 caractères)**

Anglais/Français

### **Modalités d'enseignement (500 caractères)**

36h sont réservés dans l'emploi du temps du semestre. Chaque créneau est l'occasion d'échanger avec son tuteur.

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM :-

TD :-

TP :-

PR :-

CONF :-

Autres : 36h

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

Un rapport d'au plus 25 pages (hors annexe) rédigé en anglais et une soutenance de 20 minutes en anglais.

## Bibliographie

**Bibliographie (2000 caractères)**

Chaque projet s'appuie sur une étude bibliographique spécifique.

## Contacts

**Contacts (2000 caractères)**

[Aziz.belmiloudi@insa-rennes.fr](mailto:Aziz.belmiloudi@insa-rennes.fr)

## Autres

**Autres informations**

**Public ciblé :**

Au maximum N élèves ingénieurs avec de solides résultats académiques, avec  $N = E(20\% \text{ de l'effectif de la promotion en cours})$ .

Nom de la matière : Programmation Orientée Objet en C++	Code EC: DMA07-POO
Volume horaire total par étudiant: 30h	Nombre crédits ECTS : 2.50
Responsable(s) : Eric ANQUETIL	

## Généralités

### **Objectifs, finalités** (2000 caractères)

La programmation orientée objet est un outil puissant pour faire face au développement d'applications informatiques complexes. Elle garantit un développement stable, fiable et robuste de projets logiciels de taille conséquente en assurant une facilité d'évolution et de maintenance. Dans ce module, nous nous appuyons sur l'apprentissage du langage C++ pour appréhender le paradigme de la programmation objet. Le langage C++ est un langage très riche qui met l'accent sur l'efficacité et la performance. Il est très utilisé en entreprise. La bonne maîtrise de la programmation objet via le langage C++ permet d'acquérir des compétences complètes et générales en programmation objet facilement transposables dans les autres langages objets (Java, C# ...).

### **Description** (2000 caractères)

#### **PLAN DU COURS :**

- Notion d'objet et de classe en C++ : Construction d'objet, Encapsulation...
- Éléments de base du C++ : Références, pointeurs, opérateurs, classes internes, Gestion des Entrées-Sorties, flots ...
- Gestion mémoire : Allocation dynamique, Destructeur, Affectation...
- Conception objet en C++ : Agrégation, Héritage, Polymorphisme, Contrôle d'accès, Classe abstraite, Héritage multiple, Interfaces, Classe interne
- Programmation Générique : Classe paramétrée / Template
- Standard Template Library (STL)
- Run Time Type Identification (RTTI), Objet foncteur, Lambda, Smart Pointeurs...
- Gestion des exceptions

### **Pré-requis** (2000 caractères)

Notions de Base sur le langage C.

## Modalités du cours et des évaluations

**Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Français

**Modalités d'enseignement** (500 caractères)

Le module est articulé sur un Cours, TDs et TP en présentiel et un Homework à réaliser en binôme en Autonomie.

**Volume horaire par type de cours** : (2000 caractères)

CM : 16h

TP : 14h

**Modalités d'évaluation / coefficient** (200 caractères)

DS 2H : 1 partie théorique sur table + 1 partie pratique sur machine

**Bibliographie****Bibliographie** (2000 caractères)

- B. Stroustrup. A Tour of C++ (Second edition), Addison-Wesley. ISBN 978-0-13-499783-4. July 2018.

**Contacts****Contacts** (2000 caractères)

eric.anquetil@insa-rennes.fr

**Autres****Autres informations**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

<b>Nom de la matière : Recherche Opérationnelle</b>	<b>Code EC: DMA07-RO</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 36 h</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 3.5</b>
<b>Responsable(s) : Jérémy Omer</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités (2000**

Ce cours est une présentation générale des méthodes de recherche opérationnelle pour la programmation linéaire en nombres entiers. Les objectifs principaux sont de :

- Comprendre les principales techniques de résolution et les enjeux de complexité en programmation linéaire en nombres entiers
- Être capable d'analyser un problème de décision pratique, d'identifier ses variables, de le modéliser, de proposer une méthode de résolution et d'interpréter les résultats obtenus
- Connaître et savoir reconnaître des problèmes classiques de recherche opérationnelle
- Être en mesure de produire une réflexion sur les enjeux éthiques et sociétaux de l'utilisation des outils d'aide à la décision mathématiques et en particulier, ceux fournis par la recherche opérationnelle

### **Description (2000 caractères)**

- Introduction à l'optimisation discrète
- Dualité en programmation linéaire et interprétation géométrique du simplexe
- Modélisation de problèmes d'optimisation sous forme de programmes linéaires en nombres entiers (PLNE)
- Algorithme de résolution de PLNE par séparation et évaluation
- Relaxations linéaire et Lagrangienne, et problèmes duaux d'un PLNE
- Interprétation géométrique de l'optimisation linéaire en nombres entiers et force des formulations
- Application à des problèmes classiques de recherche opérationnelle présentés comme des cas pratiques
- Modélisation et résolution de problèmes en TP à l'aide du langage Julia et de la librairie JuMP.
- Implémentation d'un algorithme de séparation et évaluation de résolution sous Julia.
- Sensibilisation aux enjeux éthiques et sociétaux de l'optimisation pour l'aide à la décision.

### **Pré-requis (2000 caractères)**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Optimisation discrète » et « Optimisation continue » de 3ème année MA.

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement (2000 caractères)**

Cours et feuilles d'exercices en français, polycopié de cours en anglais.

### **Modalités d'enseignement** (500 caractères)

Une place importante sera donnée à la pratique de la modélisation de problèmes d'optimisation sous forme de programmes linéaires en nombres entiers, lors de séances de TD et de TP. Un projet permettra de mettre en pratique la méthode de séparation et évaluation. La partie sur les enjeux sociétaux de la recherche opérationnelle s'appuiera sur plusieurs textes lus et commentés en classe par les étudiant·es. Elle sera appliquée en demandant une réflexion sur le projet proposé.

### **Volume horaire par type de cours :** (2000 caractères)

CM : 12h

TD : 12h

TP : 6h

PR : 6h

### **Modalités d'évaluation / coefficient** (200 caractères)

Un devoir surveillé de modélisation (40%), un projet Julia (45 %) et des CC sur les enjeux sociétaux de la recherche opérationnelle (15 %)

## **Bibliographie**

### **Bibliographie** (2000 caractères)

- [1] A. Billionnet, Optimisation discrète : de la modélisation à la résolution par des logiciels de programmation mathématique. 2007.
- [2] M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes, 2e édition. 2008.
- [3] G. L. Nemhauser and L. A. Wolsey, "Integer and Combinatorial Optimization," 1999.
- [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming - Foundations and Extensions, vol. 114. Boston, MA: Springer US, 2008.
- [5] L. A. Wolsey, Integer programming. 1998.

## **Contacts**

**Contacts** (2000 caractères)

jeremy.omer@insa-rennes.fr

**Autres****Autres informations**

3h ST<sup>2</sup> (et 15% de la notation)

<b>Nom de la matière : Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>Code EC: DMA07-SE</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 24</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 1.0</b>
<b>Responsable(s) : Jean-François DUPUY, Mounir HADDOU, Olivier LEY</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités (2000**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre.

En 4MA, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

### **Description (2000 caractères)**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, logiciels mathématiques spécifiques);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification...).
- des présentations des métiers et des secteurs d'activités de l'ingénieur-mathématicien ;
- une sensibilisation aux aspects managériaux (création d'entreprise, propriété industrielle...) et sociétaux du métier d'ingénieur (développement durable, éthique de l'ingénieur...).

### **Pré-requis (2000 caractères)**

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement (2000 caractères)**

Français



**Modalités d'enseignement (500 caractères)**

Interventions diverses de personnes issues du monde de l'entreprise

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM : 24

TD :

TP :

PR :

CONF :

Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.

**Bibliographie****Bibliographie (2000 caractères)****Contacts****Contacts (2000 caractères)**

DUPUY Jean-François, HADDOU Mounir, LEY Olivier

**Autres****Autres informations**

<b>Nom de la matière : Séries temporelles</b>	<b>Code EC: DMA07-ST</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 30</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 3</b>
<b>Responsable(s) : Boutheina NEMOUCHI</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités (2000 caractères)**

L'étude des séries temporelles (ou séries chronologiques) consiste en l'analyse statistique d'observations recueillies au cours du temps (série des températures relevées en un point donné du globe, série des nombres de passagers du transport aérien...), et présentant donc une corrélation temporelle. L'objectif de ce cours est de fournir aux étudiant(e)s les outils de base de la modélisation et de la prévision de telles séries.

A l'issue de cet enseignement, les étudiant(e)s seront capables de construire, valider, et implémenter sous R (logiciel libre et gratuit) des modèles de séries temporelles. Ils seront capables de réaliser des prédictions à partir de ces modèles.

### **Description (2000 caractères)**

Le cours introduit les notions de base de la description des séries temporelles : tendance et composante saisonnière, décompositions additive et multiplicative, puis il décrit les méthodes de lissage exponentiel pour la prédiction d'une série. Dans un second temps, le cours introduit les pré-requis mathématiques nécessaires à la compréhension des modèles ARMA : notions de processus, stationnarité, fonctions d'autocorrélation et autocorrélation partielle. Les processus ARMA puis leurs extensions ARIMA et SARIMA sont introduits, ainsi que les outils d'inférence associés (estimation, sélection de l'ordre des modèles, prédiction). Le cours est illustré de nombreux exemples sur données réelles.

### **Pré-requis (2000 caractères)**

Cet enseignement requiert les pré-requis suivants : algèbre linéaire (niveau premier cycle universitaire/STPI), calcul des probabilités (niveau premier cycle universitaire/STPI), outils de la statistique inférentielle, modèle de régression linéaire.

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement (2000 caractères)**

Français (le cours pourra être donnée en anglais si la présence d'étudiant(e)s non francophones le requiert).

### **Modalités d'enseignement (500 caractères)**

Chaque séance s'articule autour d'une partie cours (introduction des notions méthodologiques et/ou théoriques qui feront le thème de la séance) suivie d'exercices, permettant l'application immédiate des notions introduites. Les TP (sous R, logiciel libre et gratuit) sont assurés par un intervenant venant de l'entreprise, qui propose aux étudiant(e)s de travailler sur des données réelles issues de problèmes métier concrets.

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM : 8

TD : 10

TP : 12

PR :

CONF :

Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

Les étudiant(e)s sont évalués au moyen d'un projet de groupe (travail de modélisation et prévision, conduit sur données réelles).

## **Bibliographie**

**Bibliographie (2000 caractères)**

P.J. Brockwell, R.A. Davis. Introduction to time series and forecast (2nde éd.). Springer, 2002.

P.S.P Cowpertwait, A.V. Metcalfe. Introductory Time Series with R. Springer, 2009.

C. Gouriéroux. Séries temporelles et modèles dynamiques (2nde éd). Economica, 1995.

J.D. Hamilton. Time series analysis. Princeton University Press, 1994.

## **Contacts**

**Contacts (2000 caractères)**

Boutheina NEMOUCHI, [boutheina.nemouchi@insa-rennes.fr](mailto:boutheina.nemouchi@insa-rennes.fr)

## **Autres**

**Autres informations**

5 heures sont consacrées aux aspects sociétaux de la modélisation statistique (aspects éthiques du traitement des données en regression, problèmes de biais).

Nom de la matière : Outils Hilbertiens et Applications	Code EC: DMA07-OHA
Volume horaire total par étudiant: 36 h	Nombre crédits ECTS : 3.50
Responsable(s) : Abdelaziz BELMILOUDI, Simon POSTEC	

## Généralités

### Objectifs, finalités (2000 caractères)

Cet enseignement a pour objectif l'étude des espaces vectoriels de dimension infinie et l'acquisition de certaines notions d'analyse fonctionnelle indispensables en sciences de l'ingénieur.

### Description (2000 caractères)

- I. Espaces  $L^p(\mathbb{R}^d)$  : Définitions et premières propriétés
- II. Espaces préhilbertiens : Définitions et premières propriétés
- III. Espaces de Hilbert
  - Définitions et exemples
  - Théorème de la projection orthogonale et approximation linéaire
  - Dual d'un espace de Hilbert
  - Théorème de représentation de Riesz et théorème de Hahn-Banach
  - Convergence faible dans un espace de Hilbert
  - Opérateurs différentiels linéaires
  - Approximation de fonctions dans les espaces de Hilbert
  - Bases hilbertiennes et procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt
  - Polynômes orthogonaux
  - Introduction aux ondelettes

### Pré-requis (2000 caractères)

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de mathématique du cycle Licence

## Modalités du cours et des évaluations

### Langue d'enseignement (2000 caractères)

Français/Anglais

**Modalités d'enseignement (500 caractères)**

Le cours magistral complet est composé d'une partie projetée et d'une partie réalisée à la craie au tableau

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM : 14.00 h

TD : 16.00 h

TP : 6.00 h

PR :-

CONF :-

Autres :-

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

Un devoir surveillé (4/5) et un contrôle de TP et/ou projet (1/5).

**Bibliographie****Bibliographie (2000 caractères)**

La littérature est très vaste dans le domaine. On peut citer par exemple

E. Provenzi. From Euclidean to Hilbert Spaces Introduction to Functional Analysis and its Applications, ISTE, 2021

H. Brezis. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer, New York, 2011.

W. Rudin, Real and complex analysis, Third edition, McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.

**Contacts****Contacts (2000 caractères)**

[Aziz.belmiloudi@insa-rennes.fr](mailto:Aziz.belmiloudi@insa-rennes.fr) et [simon.postec@insa-rennes.fr](mailto:simon.postec@insa-rennes.fr)

**Autres**

***Autres informations***

Pour les applications (Fourier, ondelettes, imagerie, etc.), les étudiants peuvent aussi consulter la vaste littérature présente sur internet.

Nom de la matière : ALLEMAND	Code EC: EC-HUMF07-ALL
Volume horaire total par étudiant: 21h	Nombre crédits ECTS :
	1,5 ECTS
Responsable(s) : Cecile Hölzner-Jacques	

## Généralités

**Objectifs, finalités** (2000 caractères)

### Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Allemand Niveau A1: Acquérir les notions de base de la langue allemande. Savoir comprendre et mener une conversation simple de la vie quotidienne.

Allemand Niveau A2-B1: Savoir communiquer en allemand, acquérir des compétences interculturelles, faire preuve d'ouverture culturelle. Travailler en groupe autour d'un projet, prendre la parole.

Allemand Niveau B2/C1: Travailler en groupe autour d'un projet, prendre la parole, savoir communiquer en allemand, acquérir des compétences interculturelles, acquérir des bases de vocabulaire scientifique et technique. Se poser des questions, devenir un ingénieur responsable, penser le monde de demain dans un contexte international.

**Description** (2000 caractères)

Allemand Niveau A1 : Apprentissage de la prononciation et des règles élémentaires de la grammaire

Entraîner la compréhension de l'écrit et de l'oral. Développer le niveau d'expression orale par des exercices en petits groupes et des discussions en classe entière. Acquisition d'un vocabulaire d'allemand courant de la vie quotidienne et de la vie professionnelle.

Allemand Niveau A2-B1: Révisions de grammaire, consolider les acquis. Entraîner la compréhension de l'écrit et de l'oral à partir de supports multimédia. Développer le niveau d'expression orale par des exercices en petits groupes, des exposés ou des discussions en classe entière. Préparer l'élève à progresser de façon autonome en langues. Aide à la mobilité.

Allemand B2-C1: Entraîner la compréhension de l'écrit et de l'oral à partir de supports multimédia. Acquérir du vocabulaire d'allemand technique et scientifique. Développer le niveau d'expression orale par des exercices en petits groupes, des exposés ou des discussions en classe entière. Mettre à profit et perfectionner ses connaissances en Allemand dans le cadre d'un projet. Aide à la mobilité

**Pré-requis** (2000 caractères)

Allemand Niveau A1 : aucun

Allemand Niveau A2-B1 : maîtriser les bases de l'allemand (A2) , LV2 du lycée (B1)

Allemand B2-C1 : Bon niveau de langue, LV1 ou classe bilangue du lycée, ABIBAC

**Modalités du cours et des évaluations**

**Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

**Modalités d'enseignement** (500 caractères)

1h30/2h00 de cours par semaine, 19h par semestre en présentiel en premier cycle, 21h par semestre en présentiel en second cycle.

Temps du travail personnel en autonomie : 14h-16h Total : 35h

Les étudiants sont invités à lire régulièrement la presse en allemand et à regarder des vidéos, séries et films, en plus du travail donné d'une séance à l'autre.

**Volume horaire par type de cours** : (2000 caractères)

CM :

TD : 19h en premier cycle, 21h en second cycle.

TP :

PR :

CONF :

Autres :

Temps de travail personnel en autonomie : 14h

7h de projet optionnel en second cycle

**Modalités d'évaluation / coefficient** (200 caractères)

Contrôle continu, interrogation orale



## Bibliographie

### ***Bibliographie*** (2000 caractères)

Page MOODLE du cours

Deutsch für Ingenieure,, Maria Steinmetz/Heiner Dintera, VDI/Springer Vieweg, 2014

Deutsch Perfekt, périodique

en ligne : Deutsche Welle, ARD, Der Spiegel, FAZ, die Zeit, das Handelsblatt, VDI (Verein

Deutscher Ingenieure), Nachrichten, ZDF Logo

Dictionnaire français-allemand le visuel, Editions de la Martinière

Übungsgrammatik für die Mittelstufe Hueber-Verlag

Na also! Waltraud Legros, Ellipses

supports multimédia

## Contacts

### ***Contacts*** (2000 caractères)

Responsable : Cecile Hölzner-Jacques

[cecile.holzner-jacques@insa-rennes.fr](mailto:cecile.holzner-jacques@insa-rennes.fr)

## Autres

### ***Autres informations***

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

<b>Nom de la matière : ANGLAIS</b>	<b>Code EC: EC-HUM07-ANGL</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 24h</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 2</b>
<b>Responsable(s) : Voir département(s)</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

### **Description**

-Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.-Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, Canva projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.-Rédaction de lettres et CV-Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique-Découverte du monde du travail dans un contexte international-Préparation au TOEIC (2d semestre : cours spécifique « TOEIC Booster ») et passage du test en fin de semestre.

### **Pré-requis**

Cours d'anglais de 1ère , 2ème et 3ème années ou équivalent.

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement : Anglais**

### **Modalités d'enseignement**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que de salles informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.-Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.-Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Volume horaire par type de cours :**

CM :

TD : 24 heures (12 séances de 2h)

TP :

PR :

CONF :

Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient**

-une présentation orale individuelle + score Toeic transformé en note sur 20

**Bibliographie****Bibliographie**

Tout support en anglais

**Contacts****Contacts** (2000 caractères)

plevot@insa-rennes.fr

**Autres****Autres informations**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

Nom de la matière : CHINOIS LV2-LV3	Code EC:
Volume horaire total par étudiant: 21h/ semestre	EC-HUMF07-CHI
	Tous semestres
	Nombre crédits ECTS : 1,5
Responsable(s) : Cécile Hölzner-Jacques	

## Généralités

Compétences ciblées :

- Maîtriser une langue étrangère
- Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel
- Ouverture culturelle
- Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe
- Travailler de manière autonome
- Acquisition des bases de la langue chinoise, des structures et vocabulaire essentiels
- Compréhension, expression, prononciation
- Utilisation de la langue dans le contexte de la vie quotidienne.

### **Description** (2000 caractères)

Compétences à l'oral :

Phonétique corrective (système pinyin),  
Écoute et analyse de textes simples et de phrases complexes,  
Exercices oraux (apprenants entre eux / apprenants - enseignant)  
Apprentissage des nouveaux caractères (prononciation et accentuation des tons).

Compétences à l'écrit :

Thème / Version  
Production écrite de textes simples et de phrases complexes,  
Apprentissage et renforcement de mécanismes grammaticaux et de vocabulaire, pour la production orale et écrite,  
Apprentissage des nouveaux caractères (ordre des traits, clés),  
Lecture et analyse de textes, commentaire de textes.

### **Pré-requis** (2000 caractères)

Chinois 1 : Aucun

Chinois 2 : Avoir suivi le cours chinois 1

Chinois 3 : Avoir suivi le cours chinois 2

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

**Modalités d'enseignement (500 caractères)**

Lecture des textes de la leçon (en caractère), réécriture des nouveaux caractères, Exercices d'application des points de grammaire, points lexicaux et morphologiques, Exercices de thème et de version...

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM :  
TD : 21 h TD  
TP :  
PR :  
CONF :  
Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

S1 : Note finale  
S2 : Interrogation Orale

**Bibliographie****Bibliographie (2000 caractères)**

1. Le chinois comme en Chine, Bernard Allanic, Presses Universitaires de Rennes, 2009
  2. Le chinois contemporain, WU Zhongwei, Sinolingua, 2010
  3. Faire l'expérience du chinois, ZHANG Rumei, AI Xin, Higher Education Press, 2006
- Méthode de chinois (deuxième niveau), Zhitang Yang-Drocourt - Liu Hong – Fan Jianmin
- Petites histoires pour apprendre le chinois mandarin, Zhang Xiaoli, 2025
- Standard course HSK workbook, Jiang Liping
- D'autres outils compléteront ces manuels de base afin de fournir aux étudiants un large éventail d'exercices pratiques.

**Contacts****Contacts (2000 caractères)**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

**Autres****Autres informations**

Learning Chinese isn't just about tones and characters. It's about connection — to a culture, to people, and to the stories that make language come alive.

<b>Nom de la matière : Entreprendre &amp; Innover</b>	<b>Code EC: EC-HUM07-EI</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 48h</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 3</b>
<b>Responsable(s) : Fanny GOURRET (pôle STIC), Philippe MENKE (pôle MSN)</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités (2000**

Le module se donne comme objectifs de stimuler la créativité, le sens de l'initiative et l'ouverture d'esprit de futurs ingénieurs à travers l'élaboration d'un projet entrepreneurial innovant. Ce module transversal réunit des élèves issus des différentes spécialités.

*Principaux « learning outcomes » :*

- *savoir faire preuve de créativité et d'initiative,*
- *savoir convaincre en s'appropriant les techniques analyses, la logique et le vocabulaire spécifique au monde des affaires,*
- *faire preuve de sens critique afin d'identifier les facteurs clés de succès comme les risques d'un projet innovant,*
- *connaître les acteurs des réseaux d'aide à la création d'entreprise et de soutien à l'innovation technologique, économique ou sociétale.*

### **Description (2000 caractères)**

Les principaux thèmes abordés sont :

- les techniques de créativité ;
- le process d'un projet innovant : définition du besoin et de l'offre innovante (état de l'art et positionnement produit), étude de marché et plan commercial, stratégie et plan opérationnel, business plan, valorisation économique des projets
- les aspects juridiques : enjeux de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles), droit des sociétés, droit du contrat
- les aspects fiscaux : fiscalité des entreprises innovantes
- prévisionnel financier : compte de résultat prévisionnel, plan de financement.

### **Pré-requis (2000 caractères)**

Module CREATIV – S6

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement (2000 caractères)**

Français

**Modalités d'enseignement (500 caractères)**

Une large part du module est organisée sur le principe de la formation-action : les étudiants, élaborent pas à pas un dossier de développement de produit et/ou service (intrapreneuriat) ou de création d'entreprise (entrepreneuriat). En amont, les étudiants auront suivi des séances de créativité centrées sur des tendances ou enjeux de société identifiés au préalable par l'équipe pédagogique.

Au cours de la formation, les étudiants recueillent les informations et les conseils nécessaires pour monter un plan d'affaires à travers des cours/TD. Les étudiants sont également épaulés par des tuteurs qui les poussent à s'interroger sur la pertinence et la validité de leur travail. Les groupes d'étudiants seront incités à participer à des concours/challenges d'innovation et de création d'entreprises.

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM : 10h

TD : 26h

TP :

PR :

CONF :

Autres : autonomie 12h

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

Soutenance orale et livrable écrit

**Bibliographie****Bibliographie (2000 caractères)**

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

**Contacts****Contacts (2000 caractères)**

Fanny GOURRET, Philippe MENKE

**Autres****Autres informations**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

Nom de la matière : EPS SEMESTRE 7	Code EC: EC-HUM07-EPS
Volume horaire total par étudiant: 24H	Nombre crédits ECTS : 1
Responsable(s) : Gérard VAILLANT Yvan HINAULT Maïté LOSCHETTER	

## Généralités

### Objectifs, finalités (2000 caractères)

**FINALITES** : Contribuer, par la pratique des Activités Physiques Sportives et Artistiques, à la formation du futur cadre citoyen. Un cadre capable de gérer sa santé actuelle et future, de communiquer, de participer à la dynamique de groupe, d'innover, de s'adapter.

#### OBJECTIFS

1. Gérer sa pratique d'apprentissage, d'entraînement.
2. S'investir et gérer un groupe, une structure, un projet collectif.
3. Prendre en charge sa santé (physique, mentale, sociale) en tant que bien-être à réguler en permanence.

### Description (2000 caractères)

#### CONTENU : Compétences à acquérir

**I. Motrices et Culturelles** : Maîtrise des fondamentaux techniques et tactiques ainsi que de la préparation physique et mentale pour être performant : maîtriser les fondamentaux techniques de l'activité, s'adapter aux conditions de jeu, rapports de force, milieux, espaces scéniques, mobiliser et développer des qualités physiques spécifiques (endurance, souplesse, gainage, vitesse...), mobiliser des ressources psychologiques au service de l'action (concentration, persévérance, dépassement, gestion du stress, confiance...).

**II. Personnelles** : Prise en charge durable de sa santé et de sa sécurité, contrôle de soi : stress, émotions, faire preuve d'innovation et de créativité.

**Focus Semestre 7** Connaître ses préférences motrices et identifier les mobiles de sa pratique pour s'engager durablement (tout au long de la vie); Connaître ses points forts et ses points faibles pour les exploiter de façon optimale

**III. Relationnelles et Sociales** : Travailler en équipe : écouter, communiquer, fédérer, animer, former, manager, adopter une démarche « éco-citoyenne » : respect des autres, de soi et de l'environnement.

**Focus Semestre 7** : Adapter sa communication verbale et non verbale au groupe. Gérer les conflits en vue d'une issue positive pour chacun

**IV. Méthodologiques** : Gestion de projets complexes : objectifs, planification, rôles, suivi, régulation, prise de décision et adaptation : informations, ressources, feed-back.

**Focus Semestre 7** : S'investir dans un projet d'apprentissage (situer son niveau initial, définir des axes de progression, rechercher des informations, s'auto-évaluer). Planifier sa pratique en vue d'atteindre des objectifs réalistes



**Pré-requis (2000 caractères)**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

**Modalités du cours et des évaluations****Langue d'enseignement (2000 caractères)**

Français

**Modalités d'enseignement (500 caractères)**

*Au travers de situations originales, cet enseignement sollicite toutes les ressources de l'étudiant : motrices, cognitives, relationnelles, émotionnelles, informationnelles.*

*Par l'action l'étudiant est confronté à la résolution de problèmes complexes et à la prise de décision.*

*Cette pratique amène l'étudiant à prendre en charge, de façon autonome sa santé en tant que bien être à réguler en permanence. Elle permet de contribuer à la lutte contre les conduites à risque, la sédentarité et de favoriser l'intégration sociale.*

*Le plaisir constitue une source de motivation, garant d'un engagement durable dans sa pratique et son apprentissage.*

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM :

TD : 20h

TP :

PR :

CONF :

Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)****Évaluation :**

L'évaluation permet de mesurer la participation des étudiants, leur progression ainsi que l'acquisition des différentes compétences développées au cours du cycle.

**Notation :**

- 10 points sont attribués aux compétences motrices et culturelles.
- 5 points+ 5 points sont attribués à deux compétences supplémentaires, choisies par l'enseignant parmi les compétences personnelles, relationnelles et sociales, ou méthodologiques travaillées au cours du cycle

## Bibliographie

### ***Bibliographie*** (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

## Contacts

### ***Contacts*** (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

## Autres

### ***Autres informations***

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

<b>Nom de la matière : Espagnol</b>	<b>Code EC: EC-HUMF07-ESP</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 21h</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 1,5 ECTS</b>
<b>Responsable(s) : Marine AMARGOS GUILLERAY</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités** (2000 caractères)

1- Niveau débutant : Mettre en place les bases grammaticales et linguistiques de la langue espagnole. Faire découvrir les cultures espagnole et latino-américaine. Être capable de réaliser des phrases simples relatives à des sujets de la vie quotidienne.

2-Niveau intermédiaire: Entretien et consolidation des acquis linguistiques, et approfondissement culturel (culture hispanique, civilisation d'Espagne et d'Amérique latine, faits de société).- Savoir manager une équipe autour d'un projet- Être capable de s'insérer dans un contexte multiculturel- Être en mesure de prendre en compte les enjeux sociétaux, environnementaux, technologiques et économiques des pays hispanophones.

3-Niveau confirmé : consolidation des acquis linguistiques, et approfondissement culturel (culture hispanique, civilisation d'Espagne et d'Amérique latine, faits de société). Savoir manager une équipe autour d'un projet Être capable de s'insérer dans un contexte multiculturel Être en mesure de prendre en compte les enjeux sociétaux, environnementaux, technologiques et économiques des pays hispanophones

### **Description** (2000 caractères)

Expression écrite et orale, compréhension écrite et orale

### **Pré-requis** (2000 caractères)

Espagnol A1 : aucun

Espagnol A2 : avoir le niveau A1

Espagnol intermédiaire : avoir le niveau B1

Espagnol confirmé : avoir un niveau B2

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Espagnol

### **Modalités d'enseignement** (500 caractères)

Cours TD en mode présentiel

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM :

TD : 21 heures par semestre

TP :

PR :

CONF :

Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

Contrôle continu-1,5 crédit ECTS

**Bibliographie**

**Bibliographie (2000 caractères)**

"La grammaire active de l'espagnol", le livre de poche. Collection Les langues modernes + "El arte de conjugar en español" -Hatier+ "Passez-moi l'expression en espagnol", Belin + "El español en la prensa", Belin

**Contacts**

**Contacts (2000 caractères)**

Marine Amargos Guilleray : [marine.amargos@insa-rennes.fr](mailto:marine.amargos@insa-rennes.fr)

**Autres**

**Autres informations**

<b>Français Langue Etrangère</b>	<b>Code EC: EC-HUMF07-FLE</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 21 heures</b> <b>(ou 2X 21H pour le programme Echange)</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 1,5</b>
	3 crédits pour le programme Echange
<b>Responsable(s) : FOURE Dominique</b>	

## Généralités

### Objectifs, finalités

Les diverses activités de la formation en FLE et FOS (français sur objectif spécifique) visent la maîtrise linguistique optimale et l'utilisation de la langue en tant que véhicule culturel et interculturel, outil de travail et de communication adaptée au contexte. L'étudiant développera son autonomie à travers le travail en groupe et le travail personnel.

Compétences/Humanités (SHS) visées : ▪ Se connaître, se gérer physiquement et mentalement ▪ Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome ▪ Interagir avec les autres, travailler en équipe ▪ Faire preuve de créativité, innover, entreprendre ▪ Agir de manière responsable dans un monde complexe ▪ Evoluer dans un environnement professionnel et social ▪ Travailler dans un contexte international et interculturel

### Description

Niveau A1/A2

1- Langue, culture et communication : Amener l'apprenant à être à l'aise dans toutes les situations de la vie quotidienne.

L'apprentissage de la langue s'organise autour de l'observation du fonctionnement de la langue, de la pratique en classe d'activités variées et de la réalisation de projets dans des contextes de vie réelle ou simulée pour favoriser l'autonomie.

2- Français scientifique et universitaire : faciliter son intégration dans ses études scientifiques, sa vie étudiante et sociale.

Niveau B1/B2

1- Langue, culture et communication : Amener l'apprenant à s'exprimer avec aisance à l'écrit comme à l'oral sur un grand nombre de sujets généraux et de spécialité.

Thèmes privilégiés: Etudier et vivre en France/ Comprendre et exercer un regard critique dans divers domaines : actualité/histoire/art/sciences et techniques, urbanisme, environnement, etc

SHS: transition socio écologique, entreprise et innovation

2- Préparation au DELFB2 ou DALFC1, diplôme de français obligatoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur.e

Niveau B2/C1

1- Inter-culturalité- Études de l'actualité européennes et internationale et approfondissement de problématiques liées aux SHS

- Communiquer et interagir
- Décoder des références inter-culturelles dans des discours, attitudes et comportements
- Relativiser ses valeurs, croyances et comportements
- Intégrer la diversité culturelle dans un travail en groupe

2- Français professionnel

- Se préparer efficacement à la recherche de stage et d'emploi
- Appréhender les enjeux complexes dans l'entreprise
- Maîtriser les dimensions sociétales, politiques, économiques, environnementales, éthiques, philosophiques...
- Agir de manière responsable dans le monde professionnel

### Pré-requis

Aucun

Les cours vont du niveau débutant à confirmé.

Chaque étudiant sera placé dans un groupe correspondant à son niveau et ses besoins

- grâce à un test en début d'année pour les nouveaux entrants
- à partir du niveau acquis et évalué l'année précédente pour les étudiants déjà présents

## Modalités du cours et des évaluations

### ***Langue d'enseignement***

Les apprenants sont formés et évalués sur les cinq compétences reconnues par le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL).

### ***Modalités d'enseignement***

Les compétences linguistiques, communicatives et inter-culturelles sont adaptées au niveau ciblé et aux besoins du groupe (indiqué dans le code du groupe)

### ***Modalités d'évaluation / crédits***

Contrôle continu en adéquation avec les compétences à valider : CE, CO, PE, PO

**Programme étudiant.e INSA** : 21 heures/semestre (1,5 crédit)

**Programme d'échange** : Les étudiants en semestre d'études à l'INSA Rennes ont la possibilité d'obtenir **4 crédits au total**

- **1 Projet Langue** (7 heures/semestre) = **1 ECTS**
- **2 cours de FLE** (2X21heures/semestre) ex : Langue, Culture et Communication + Interculturalité

## Bibliographie

Supports choisis par le professeur en fonction du niveau et objectifs à atteindre

## Contacts

### ***Contacts***

Dominique.foure@insa-rennes.fr

## Autres

### ***Autres informations sur le site FLE INSA de Rennes***

<https://fle.insa-rennes.fr/>

Nom de la matière : ITALIEN LV2-LV3	Code EC: EC-HUMF07-ITA
Volume horaire total par étudiant: 21h/ semestre	
	Tous semestres
	Nombre crédits ECTS : 1,5
Responsable(s) : Cécile Hölzner-Jacques	

## Généralités

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Niveau 1 débutant : Faire découvrir la langue et la culture italienne, exprimer des notions à l'écrit et à l'oral.

Niveau 2 débutant avancé : A la fin du cours, les étudiants doivent pouvoir dialoguer et écrire en italien.

Niveau 3 intermédiaire : Donner aux étudiants la possibilité d'approfondir les thèmes concernant l'art, la civilisation, la littérature et le cinéma

### **Description** (2000 caractères)

Expression et compréhension orale: lire le cours avec corrections phonétiques et grammaticales avec l'enseignant, lire les situations qui se trouvent dans le texte, visionnage de films et lecture de textes littéraires et articles de la presse.

Expression et compréhension écrite: faire les exercices du texte avec une attention particulière aux difficultés, résumer les situations sans le texte à disposition et les films étudiés

### **Pré-requis** (2000 caractères)

Niveau débutant : aucun.

Niveau débutant avancé A2 : avoir fréquenté le cours d'Italien débutants.

Niveau intermédiaire B1/confirmé B2 : avoir une bonne connaissance de la langue italienne

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Langue Italienne

Le cours se déroulera à travers :

. Notions de grammaire;

. Exercices de compréhension des mécanismes linguistiques de base;

. Construction d'un vocabulaire à partir de mots-clés et de traductions;

- . Présentation et argumentation sur des thèmes donnés;
  - . Poser des questions et savoir répondre;
  - . Création de dialogues, récits, argumentations sur la base de mots-clés donnés;
- (Tout cela adapté au niveau moyen des cours)

**Modalités d'enseignement** (500 caractères)

1h30 de cours en présentiel/semaine, 21h semestre.

Travail personnel : 14h Lire les textes donnés dans les polycopiés ; 7h créer un dialogue ou une petite histoire à l'aide des mots-clés donnés et s'exprimer avec.

**Volume horaire par type de cours** : (2000 caractères)

CM :  
 TD : 21 h TD  
 TP :  
 PR :  
 CONF :  
 Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient** (200 caractères)

S1 : Note finale  
 S2 : Interrogation Orale

## Bibliographie

**Bibliographie** (2000 caractères)

Loesher Archivio di Grammatica, <https://italianoperstranieri.loescher.it/archivio-di-grammatica>

Harraps, Italien methode express, Vittoria Bowles et Paul Coggle

Textes tirés de romans, poèmes, essais, quotidiens et d'hebdomadaires italiens, films de metteurs en scène célèbres

## Contacts

**Contacts** (2000 caractères)

Paolo Procesi: Paolo.Procesi@insa-rennes.fr

## Autres

**Autres informations**



Nom de la matière : Japonais LV2-LV3	Code EC:
Volume horaire total par étudiant: 21h/ semestre	EC-HUMF07-JAP
	Tous semestres
	Nombre crédits ECTS : 1,5
Responsable(s) : Cécile Hölzner-Jacques	

## Généralités

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Niveau débutant (A1) :

- Sensibilisation à des particularités (phonétiques, syntaxiques)
- Découverte de la culture, des traditions, des coutumes japonaises
- Apprentissage de deux systèmes d'écriture (Hiragana et Katakana)
- Maîtrise du japonais oral dans des situations courantes.

Niveau intermédiaire (A2) :

- Initiation aux idéogrammes (30~60 kanji)
- Lecture de textes simples (avec Manga, etc...)
- Écriture de textes simples
- Maîtrise du japonais oral dans des situations courantes.

Niveau avancé (B1, B2) :

- Apprentissage de kanji (60-200)
- Acquisition de quatre compétences (compréhension écrite et orale, expression écrite et orale) pour le voyage, les études au Japon.

### Description (2000 caractères)

Niveau 1 débutant (A1) :

- Perfectionnement de Hiragana et Katakana
- Maîtrise du japonais dans des situations courantes (*Marugoto* A1).

Leçon 3 : Moi\_ Enchanté

Leçon 4 : Moi\_ Nous sommes trois dans ma famille

Leçon 5 : Les aliments\_ Tu aimes quoi comme aliments ?

Leçon 6 : Les aliments\_ On mange où ?

Leçon 7 : La maison\_ C'est un trois pièces

Leçon 8 : La maison\_ C'est une belle chambre que tu as là !

Leçon 9 : La vie quotidienne\_ Tu te lèves à quelle heure ?

Leçon 10 : La vie quotidienne\_ Quand est-ce que tu es disponible ?

Niveau 2 intermédiaire (A2) :

- Suite du manuel *Marugoto* (Leçon 11 à 18)
- Apprentissage de nouveaux points de grammaire de base (forme passée, potentielle, volitive, ...)
- Perfectionnement et découverte de nouvelles particules (で、に、から/まで ...)
- Découverte et apprentissage de 30~60 kanji
- Lecture et écriture de textes simples
- Apprendre à communiquer dans des situations courantes.

Niveau intermédiaire (B1, B2) :

- Lecture de Manga
- Acquisition de quatre compétences (compréhension écrite et orale, expression écrite et orale).

**Pré-requis** (2000 caractères)

Niveau débutant A1 : aucun.

Niveau débutant A2 : avoir suivi le niveau débutant A1.

Niveau intermédiaire/confirmé : avoir suivi les niveaux débutant A1/A2.

## Modalités du cours et des évaluations

**Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

**Modalités d'enseignement** (500 caractères)

L'enseignement est sous forme de TD. Chaque séance se compose d'une explication des notions qui sont ensuite illustrées par des exemples et par des exercices de conversation auxquels les élèves participent.

**Volume horaire par type de cours :** (2000 caractères)

CM :  
TD : 21 h TD  
TP :  
PR :  
CONF :  
Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient** (200 caractères)

**A1**

S1 et S2 : Note finale

**A2 et B1**

S1 : Note finale

S2 : Interrogation Orale

## Bibliographie

***Bibliographie*** (2000 caractères)

Niveau 1 débutant (A1) : Margoto A1, Japan Foundation, 2013, Japon.

Niveau 2 débutant (A2) : Margoto A2, Japan Foundation, 2014, Japon.

## Contacts

***Contacts*** (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

## Autres

***Autres informations***

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

<b>Nom de la matière : Langue Projet</b>	<b>Code EC: EC-HUMF07-LV2P</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 7 heures/semestre</b>	Tous semestres
	<b>Nombre crédits ECTS :0,5</b>
<b>Responsable(s) : C.Hölnzer, M.Amargos, D.Fouré</b>	

## Généralités

### *Objectifs, finalités (2000 caractères)*

Allemand Projet :Maîtriser une langue étrangère Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel Ouverture culturelle Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe Travailler de manière autonome Mettre à profit et perfectionner ses connaissances en allemand dans le cadre d'un projet.

Espagnol Projet :1- Se préparer à la certification linguistique espagnole: le DELE Espagnol Projet

2- Faciliter l'expression orale et mettre en confiance les étudiants avant une mobilité à l'étranger en pays hispanique- Acquérir une bonne aisance et prendre plaisir à s'exprimer dans un espagnol "décomplexé" des contraintes grammaticales

Français Langue étrangère (FLE) Projet « Festival du court métrage des étudiants internationaux » en lien avec le cours d'Interculturalité. Une sortie pédagogique (ou étude sur le terrain) est proposée pour étudier une problématique en SHS et/ou TSE qui les intéresse. L'objectif est de produire un reportage audiovisuel qui pourra être constitué d'interview, notamment avec des experts et professionnels pour répondre à la problématique au programme. Ces rencontres leur permettront d'échanger des points de vue et de peaufiner l'analyse, Finalement, les étudiants seront amenés à rendre publics leurs résultats. Les reportages seront projetés lors d'un Festival International autour d'une thématique Inter-culturelle étudiée en cours.

### *Description (2000 caractères)*

Allemand Projet :

- préparation "Zertifikat" de l'Institut Goethe, niveau B2 ou C1 (certification extérieure)
- parcours thématiques : ouverture culturelle
- projet en lien avec le monde industriel : l'économie à l'international : Allemagne
- préparation à la mobilité
- préparation : voyage d'études

Espagnol Projet :

Espagnol Projet 1

- tests écrits et oraux
- travail écrit et oral dans la perspective de l'examen

Espagnol projet 2

- Expression orale : débats en relation avec l'actualité et échanges autour des préoccupations principales des étudiants

FLE Projet :

- Expression orale, aisance devant un public
- Création d'un reportage audiovisuel
- Préparation à l'expression orale pour l'obtention du DELFB2/DALFC1

### *Pré-requis (2000 caractères)*

Allemand Projet : Niveau Allemand B2

Espagnol Projet : Niveau Bac

FLE Projet : Niveaux B1 à C1

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

### **Modalités d'enseignement** (500 caractères)

Allemand Projet : 7h/semestre en présentiel 10h de travail personnel en autonomie et en groupe Les heures en groupe classe sont destinées à faire le bilan du travail personnel des étudiants et de l'avancée du projet. La plus grande part du travail est faite en dehors du cours, de préférence en groupe de 2 ou 3 étudiants.(exception: projet "Zertifikat" avec aide méthodologique en cours)

Espagnol Projet : Entraînement régulier avec ouvrage du DELE

### **Volume horaire par type de cours** : (2000 caractères)

Allemand Projet : 7 heures TD / Semestre

Espagnol Projet : 7 heures TD / Semestre

FLE Projet : 7 heures TD / Semestre

### **Modalités d'évaluation :**

Allemand Projet : Semestre 1 : Note Finale - Semestre 2 : Note Finale

Espagnol Projet : écrit

FLE Projet : Oral/Présentation publique dans le cadre d'un festival international du court métrage

Coefficient : 0,5 (1 pour les étudiants en échange Erasmus)

## Bibliographie

### **Bibliographie** (2000 caractères)

Allemand Projet : Projet Zertifikat : annales du Goethe-Institut (B2 et C1) à la bibliothèque

Espagnol Projet : Ouvrages relatifs au DELE

## Contacts

### **Contacts** (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

## Autres

### **Autres informations**

<b>Nom de la matière : Ouverture interculturelle</b>	<b>Code EC: EC-HUMF07-LV2-OI</b>
<b>Volume horaire total par étudiant: 21h par semestre</b>	<b>Nombre crédits ECTS : 1.5</b>
<b>Responsable(s) : Cécile Hölzner-Jacques</b>	

## Généralités

### **Objectifs, finalités** (2000 caractères)

Ce cours favorise la communication écrite et orale tout en encourageant la réflexion philosophique. Il permet d'améliorer les compétences en lecture, en compréhension orale et en expression, tout en cultivant l'esprit critique et la confiance en soi lors de prises de parole publiques. Une attention particulière est portée à la rigueur du raisonnement, à la clarté de l'argumentation et à la capacité de conjuguer réflexion philosophique et précision linguistique.

### **Description** (2000 caractères)

Chaque semestre est consacré à un concept philosophique spécifique. Pour le premier semestre 2025, le thème retenu est la violence.

Le cours se divise en deux parties distinctes. La première partie est centrée sur le développement des compétences linguistiques. Chaque séance débute par une activité de mise en route destinée à encourager la participation orale et l'interaction entre les étudiants. Des exercices d'écriture créative — comme le récit d'un souvenir ou l'invention d'une histoire — permettent de stimuler l'imagination et d'améliorer les capacités d'expression. La lecture régulière d'articles de presse contribue à renforcer la compréhension écrite, la prononciation et le vocabulaire.

La seconde partie du cours est consacrée à un travail de projet en vue de l'évaluation finale. Ces projets permettent aux étudiants de faire la synthèse entre pratique linguistique et réflexion philosophique, en les appliquant à un sujet concret et porteur de sens pour eux.

### **Pré-requis** (2000 caractères)

Les étudiants doivent être capables de pouvoir communiquer en anglais. Les erreurs de grammaire ou de prononciation ne posent pas de problème, mais des bases solides en vocabulaire et en grammaire sont nécessaires pour suivre le cours. La classe accueille généralement aussi bien des étudiants bilingues que d'autres ayant un niveau plus modeste. Les activités sont donc conçues pour permettre à chacun de participer de façon active et de progresser à son propre rythme.

## Modalités du cours et des évaluations

### **Langue d'enseignement** (2000 caractères)

Le cours est dispensé principalement en anglais, bien que le français puisse être ponctuellement utilisé pour clarifier certains points ou faciliter les échanges si nécessaire.

**Modalités d'enseignement (500 caractères)**

Il ne s'agit pas d'un cours magistral traditionnel, mais d'une classe interactive construite à partir des centres d'intérêt des étudiants. Le cours est conçu comme un espace d'expression et de réflexion. Des supports écrits et vidéo sont régulièrement utilisés, et les étudiants sont invités à jouer un rôle actif à travers des jeux de rôle et de courtes performances théâtrales.

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM :  
TD : 21h  
TP :  
PR :  
CONF :  
Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

L'évaluation repose sur l'assiduité et la participation, mais surtout sur un projet de fin de semestre démontrant les compétences linguistiques et une réelle réflexion. Il peut être réalisé individuellement ou en groupe.

**Bibliographie****Bibliographie (2000 caractères)**

Camus, Albert. *The Stranger*. Translated by Stuart Gilbert. New York: Vintage Books, 1942.  
Dostoevsky, Fyodor. *Crime and Punishment*. Translated by Constance Garnett. New York: Modern Library, 1866.  
Flock, Elizabeth. *The Furies: Women, Vengeance, and Justice*. New York: Harper, 2024.  
Malm, Andreas. *How to Blow Up a Pipeline: Learning to Fight in a World on Fire*. London: Verso Books, 2021.  
Manne, Kate. *Down Girl: The Logic of Misogyny*. Oxford: Oxford University Press, 2017.  
Motz, Anna. *If Love Could Kill: The Myths and Truths of the Women Who Commit Violence*. New York: Knopf, 2024.  
Thoreau, Henry David. *Civil Disobedience*. Boston: David R. Godine, 1849.  
Zinn, Howard. *A People's History of the United States*. New York: Harper & Row, 1980.

**Articles et essais**

King, Martin Luther, Jr. "Letter from Birmingham Jail." April 16, 1963.  
Schwartz, Alexandra. "When Women Commit Violence." *The New Yorker*, 2024.  
Zinn, Howard. "The Problem is Civil Obedience." Speech delivered at Johns Hopkins University, Baltimore, November 1970.

**Films et télévision**

Bong Joon-ho, dir. *Parasite*. Seoul: Barunson E&A, 2019.  
Coen, Joel, and Ethan Coen, dirs. *Fargo*. Los Angeles: PolyGram Filmed Entertainment, 1996.  
Coen, Joel, and Ethan Coen, dirs. *No Country for Old Men*. Los Angeles: Miramax Films, 2007.  
Demme, Jonathan, dir. *The Silence of the Lambs*. Los Angeles: Orion Pictures, 1991.  
Fincher, David, dir. *Gone Girl*. Los Angeles: 20th Century Fox, 2014.  
Fincher, David, dir. *The Girl with the Dragon Tattoo*. Culver City: Columbia Pictures, 2011.  
Fincher, David, dir. *Zodiac*. Los Angeles: Paramount Pictures, 2007.  
Gilligan, Vince, creator. *Breaking Bad*. Los Angeles: AMC, 2008–2013.  
Kelly, Richard, dir. *Donnie Darko*. Los Angeles: Newmarket Films, 2001.  
Lanthimos, Yorgos, dir. *The Killing of a Sacred Deer*. London: A24, 2017.  
Lynch, David, and Mark Frost, creators. *Twin Peaks*. Los Angeles: CBS Television Distribution, 1990–1991, 2017.  
Martin, Steve, and John Hoffman, creators. *Only Murders in the Building*. Los Angeles: Hulu, 2021–.

Contacts
<b>Contacts</b> (2000 caractères)

Autres
<b>Autres informations</b>



Nom de la matière : Russe LV2-LV3	Code EC:
Volume horaire total par étudiant: 21h/ semestre	EC-HUMF07-RUS
	Tous semestres
	Nombre crédits ECTS : 1,5
Responsable(s) : Cécile Hölzner-Jacques	

## Généralités

Russe débutant : acquisition du niveau A1  
Russe intermédiaire: acquisition du niveau A2/B1

### Description (2000 caractères)

Acquisition des bases de grammaire et du vocabulaire courant.  
- Entraînement des cinq compétences, compréhension orale et écrite, expression orale et écrite, interaction  
L'accent est mis sur la communication écrite et orale, d'abord dans le cadre de situations quotidiennes, puis avec progressive introduction d'autres thématiques et ouverture sur la communication professionnelle.  
- Entraînement à partir de supports variés (écrits, audio, video)  
- Exercices individuels et travaux en groupes, exposés à partir du niveau intermédiaire  
- Programme de grammaire en fonction du niveau  
- Ouverture (inter)culturelle

### Pré-requis (2000 caractères)

Niveau débutant A1 : aucun.

Niveau débutant A2 : avoir suivi le niveau débutant A1.

Niveau intermédiaire/confirmé : avoir suivi les niveaux débutant A1/A2.

## Modalités du cours et des évaluations

### Langue d'enseignement (2000 caractères)

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

### Modalités d'enseignement (500 caractères)

1h30 de cours par semaine à Centrale Supélec Rennes

**Volume horaire par type de cours : (2000 caractères)**

CM :

TD : 21 h TD

TP :

PR :

CONF :

Autres :

**Modalités d'évaluation / coefficient (200 caractères)**

Note finale (sous la responsabilité de l'école SUPELEC)

## Bibliographie

**Bibliographie (2000 caractères)**

Voir avec l'enseignant de Centrale Supélec à la rentrée

## Contacts

**Contacts (2000 caractères)**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

## Autres

**Autres informations**

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.