



CentraleSupélec

CATALOGUE DE COURS

Diplôme d'Ingénieur Informatique

Deuxième année

Campus de Metz de CentraleSupélec

dernière mise à jour : 27 juin 2025

Semestre 7

ISP-INF-S07-05		Intelligence artificielle S07	8 ECTS
3MD1530	2.5	Modèles statistiques 1	29.0 h
3MD1540	3	Apprentissage automatique 1	35.5 h
3MD4040	2.5	Apprentissage profond	28.5 h

ISP-INF-S07-06		Informatique 1 S07	7 ECTS
3MD4130	2	Modèles de calcul du Big Data	21.0 h

ISP-INF-S07-27		Informatique 2 S07	7 ECTS
----------------	--	---------------------------	---------------

ISP-INF-S07-23		HEP S07	4 ECTS
SportS07	P/F	Éducation Physique et Sportive S07	21.0 h

ISP-INF-S07-17		Langues S07	4 ECTS
LV1S07	1	Langue vivante et culture 1	21.0 h
LV2S07	1	Langue vivante et culture 2	21.0 h

Semestre 8

ISP-INF-S08-07	Développement d'applications S08	10 ECTS
----------------	---	----------------

ISP-INF-S08-08	Informatique S08	9 ECTS
----------------	-------------------------	---------------

ISP-INF-S08-24	HEP S08	7 ECTS
SPM-HEP-011	1 Ingénieur, environnement et société	14.0 h
SportS08	P/F Éducation Physique et Sportive S08	21.0 h

ISP-INF-S08-18	Langues S08	4 ECTS
LV1S08	1 Langue vivante et culture 1	21.0 h
LV2S08	1 Langue vivante et culture 2	21.0 h

MODÈLES STATISTIQUES 1

Responsable de cours : Frédéric Pennerath

Total : 29.0 h

CM : 16.5 h, **TD :** 4.5 h, **TP :** 6.0 h

3MD1530

[*retour*](#)

Description : L'objectif de ce cours est de présenter au sein d'une théorie cohérente un ensemble de modèles statistiques fondamentaux ainsi que l'articulation des notions théoriques sous-jacentes que ces modèles partagent. L'enjeu est non seulement de donner aux étudiants les moyens de comprendre et d'utiliser les modèles existants à bon escient mais aussi de concevoir de nouveaux modèles (ou à défaut d'adapter des modèles existants) pour répondre aux particularités des problèmes qu'ils auront à traiter. Le cours a pour objectif de réaliser un continuum de la théorie à la pratique, du cours au TP, en passant par le TD : sont d'abord identifiées les hypothèses associées à une classe de problèmes donnée, s'ensuit un travail théorique de modélisation, qui conduit à définir un modèle et ses algorithmes d'estimation. Ces résultats font alors l'objet d'un travail d'implémentation (en Python) et d'évaluation sur des données.

Acquis d'apprentissage : A l'issue de ce cours, les élèves sauront à des fins d'analyse statistique, modéliser un problème de dépendance entre variables aléatoires sous forme de réseau bayésien. Ils maîtriseront des modèles élémentaires comme Naive Bayes, les modèles "gaussiens" (QDA / LDA), les modèles linéaires généralisés (GLM).

Modalités d'évaluation : Examen écrit de 2h, rattrapable.

Compétences évaluées :

- Modélisation
- Recherche et Développement

APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE 1

Responsable de cours : Hervé Frezza-Buet

Total : 35.5 h

CM : 13.5 h, **TP :** 20.0 h

3MD1540

[*retour*](#)

Description : Ce cours donne le cadre général de l'apprentissage automatique, permettant de situer les différentes approches du domaine. Sont abordés les notions de prétraitement des données, une introduction à la théorie de l'apprentissage statistique (risques, sur-apprentissage, proxys convexes, régularisation), la différence entre approches fréquentistes et bayésiennes, les paradigmes d'apprentissage supervisé, non-supervisé, semi-supervisé, et par renforcement. Quelques approches sont détaillées (méthodes à Noyaux, SVM, Boosting, Bagging, Arbres de décision...).

Acquis d'apprentissage : À l'issue de ce cours, les élèves sauront reconnaître dans le paysage des nombreuses méthodes disponibles sur l'étagère les différentes classes d'algorithmes. Ils auront de plus les notions statistiques qui leur permettront un usage raisonné de ces méthodes, évitant ainsi une approche boîte noire avec essai des paramètres à l'aveugle.

Modalités d'évaluation : Examen écrit de 2h, rattrapable.

Compétences évaluées :

- Recherche et Développement
- Développement

APPRENTISSAGE PROFOND

Responsable de cours : Jérémy Fix

Total : 28.5 h

CM : 13.5 h, **TP :** 15.0 h

3MD4040

[retour](#)

Description : Introduction aux réseaux de neurones profonds. On abordera dans ce cas l'ensemble des éléments constitutifs du deep learning, un sous-domaine de l'apprentissage automatique qui a vu d'énormes progrès ces dernières années. On discutera en particulier des architectures (réseaux multi-couches, convolutifs, récurrents), de graphe de calcul et d'optimisation des paramètres de ces graphes de calculs et des techniques de régularisation. Le cours sera "approfondi" sur la vision par ordinateur. On y détaillera notamment différentes architectures émergentes ces dernières années, en particulier les Vision Transformers, les modèles génératifs adversariaux et de diffusion ainsi que les approches d'apprentissage auto-supervisé. La mise en oeuvre des concepts vus en cours sera réalisée en pytorch.

L'évaluation par un challenge immerge les élèves dans le contexte de la recherche en IA, où les résultats scientifiques sont fréquemment présentés et comparés de cette façon.

Acquis d'apprentissage : À l'issue de ce cours, les élèves auront saisi en profondeur les concepts de deep learning et sauront les mettre en oeuvre pour des réalisations applicatives ou des expérimentations de recherche.

Modalités d'évaluation : Participation à un challenge, non rattrapable

Compétences évaluées :

- Modélisation
- Recherche et Développement
- Management

Ressources externes :

- [Site du cours](#)
- [Sujets des TP](#)

MODÈLES DE CALCUL DU BIG DATA

Responsable de cours : Stéphane Vialle

Total : 21.0 h

CM : 10.5 h, **TD :** 1.5 h, **TP :** 9.0 h

3MD4130

[*retour*](#)

Description : Part 1 : Emergence des technologies Big Data. Pile logicielle d'Hadoop, architecture et fonctionnement d'HDFS ; Architecture et mécanisme de déploiement de calculs distribués de Spark ; Modèle de programmation de Spark en RDD, algorithmique du Map-Reduce étendu de Spark ; Optimisation des algorithmes et des codes sur architectures distribuées. Part 2 : Architecture d'un Data Lake, Data Warehouse et Data lakehouse. Métriques des temps d'exécution, d'accélération et d'efficacité ; Métriques de Size up en 3 critères/objectifs successifs ; Critères de performance pour le passage à l'échelle (Big Data et HPC) ; Part 3 : Représentation et analyse de données en Spark Data-Frames et Spark SQL. Part 4 : Calcul et analyse de données large échelle sur Cloud ; Problématique d'utilisation de Cloud en environnement industriel ; Exemple d'environnement de programmation sur Cloud avec un système de fichier distribué propre au CLOUD (ex : S3 sur AWS) ; mise en oeuvre d'analyse de données large échelle sur Cloud.

Acquis d'apprentissage : A l'issue de ce cours les étudiants sauront concevoir des algorithmes de traitement et d'analyse de données à large échelle sur des architectures distribuées de type cluster Hadoop ou cluster Spark. Ils sauront concevoir des algorithmes efficaces prenant en compte les coûts des communications entre les nœuds de calcul, et analyser les performances de leurs implantations distribuées. Ils sauront utiliser des API de haut niveau comme des surcouches SQL mais aussi des API de bas niveau ('map-reduce'), et connaîtront au moins une API de Cloud. Enfin ils connaîtront les architectures types des datalake, datawarehouse et datalakehouse.

Modalités d'évaluation : Rapports de TP

Compétences évaluées :

- Développement
- Système

ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE S07

Responsable de cours : Hervé Frezza-Buet

Total : 21.0 h

TD : 21.0 h

SportS07

[retour](#)

Description : Au-delà du développement des compétences motrices (physiques, techniques et tactiques) les enseignements d'éducation physique et sportive ont pour objectifs de permettre aux étudiants de développer leurs compétences personnelles de connaissance et de contrôle de soi mais aussi leurs compétences relationnelles (collaboration au sein de l'équipe, écoute, communication, animation, ...).

LANGUE VIVANTE ET CULTURE 1

Responsable de cours : Elisabeth Leuba

Total : 21.0 h

TD : 21.0 h

LV1S07

[retour](#)

Description : La Langue Vivante 1 sera généralement l'anglais. Répartis par niveau, les étudiants travailleront non seulement les 4 compétences langagières mais aborderont aussi des sujets variés qu'ils approfondiront suivant leur niveau. Les sujets traités peuvent être d'ordre civilisationnel, sociétal, professionnel, etc. Les effectifs des groupes constitueront un environnement propice à une participation active et une progression conséquente dans la langue. Différentes méthodes pédagogiques seront utilisées : travail en groupe, exposés, exercices spécifiques, recherche, débats, etc.

Acquis d'apprentissage : À l'issue de ce cours, l'élève aura progressé pour communiquer dans un environnement universitaire, professionnel ou personnel internationalisé

Compétences évaluées :

- Recherche et Développement
- Conseil
- Business Intelligence
- Management

LANGUE VIVANTE ET CULTURE 2

Responsable de cours : Beate Mansanti

Total : 21.0 h

TD : 21.0 h

LV2S07

[*retour*](#)

Description : En Langue Vivante 2, une offre de plusieurs langues sera proposée aux étudiants, en poursuite d'étude ou en débutant. Répartis par niveau, les étudiants travailleront non seulement les 4 compétences langagières mais aborderont aussi des sujets variés qu'ils approfondiront suivant leur niveau. Les sujets traités peuvent être d'ordre civilisationnel, sociétal, professionnel, etc. Les effectifs des groupes constitueront un environnement propice à une participation active et une progression conséquente dans la langue. Différentes méthodes pédagogiques seront utilisées : travail en groupe, exposés, exercices spécifiques, recherche, débats, etc.

Acquis d'apprentissage : À l'issue de ce cours, l'élève aura progressé pour communiquer dans un environnement universitaire, professionnel ou personnel internationalisé

Compétences évaluées :

- Recherche et Développement
- Conseil
- Business Intelligence
- Management

INGÉNIEUR, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

Responsable de cours : Julien Colin

Total : 14.0 h

TD : 14.0 h

SPM-HEP-011

[retour](#)

ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE S08

Responsable de cours : Hervé Frezza-Buet

Total : 21.0 h

TD : 21.0 h

SportS08

[retour](#)

Description : Au-delà du développement des compétences motrices (physiques, techniques et tactiques) les enseignements d'éducation physique et sportive ont pour objectifs de permettre aux étudiants de développer leurs compétences personnelles de connaissance et de contrôle de soi mais aussi leurs compétences relationnelles (collaboration au sein de l'équipe, écoute, communication, animation, ...).

LANGUE VIVANTE ET CULTURE 1

Responsable de cours : Elisabeth Leuba

Total : 21.0 h

TD : 21.0 h

LV1S08

[retour](#)

Description : La Langue Vivante 1 sera généralement l'anglais. Répartis par niveau, les étudiants travailleront non seulement les 4 compétences langagières mais aborderont aussi des sujets variés qu'ils approfondiront suivant leur niveau. Les sujets traités peuvent être d'ordre civilisationnel, sociétal, professionnel, etc. Les effectifs des groupes constitueront un environnement propice à une participation active et une progression conséquente dans la langue. Différentes méthodes pédagogiques seront utilisées : travail en groupe, exposés, exercices spécifiques, recherche, débats, etc.

Acquis d'apprentissage : À l'issue de ce cours, l'élève aura progressé pour communiquer dans un environnement universitaire, professionnel ou personnel internationalisé

Compétences évaluées :

- Recherche et Développement
- Conseil
- Business Intelligence
- Management

LANGUE VIVANTE ET CULTURE 2

Responsable de cours : Beate Mansanti

Total : 21.0 h

TD : 21.0 h

LV2S08

[*retour*](#)

Description : En Langue Vivante 2, une offre de plusieurs langues sera proposée aux étudiants, en poursuite d'étude ou en débutant. Répartis par niveau, les étudiants travailleront non seulement les 4 compétences langagières mais aborderont aussi des sujets variés qu'ils approfondiront suivant leur niveau. Les sujets traités peuvent être d'ordre civilisationnel, sociétal, professionnel, etc. Les effectifs des groupes constitueront un environnement propice à une participation active et une progression conséquente dans la langue. Différentes méthodes pédagogiques seront utilisées : travail en groupe, exposés, exercices spécifiques, recherche, débats, etc.

Acquis d'apprentissage : À l'issue de ce cours, l'élève aura progressé pour communiquer dans un environnement universitaire, professionnel ou personnel internationalisé

Compétences évaluées :

- Recherche et Développement
- Conseil
- Business Intelligence
- Management