

Année universitaire 2024/2025

# Double Licence Intelligence Artificielle et Sciences des Organisations - 2e année de Licence

**Crédits ECTS : 78**

## LES OBJECTIFS DE LA FORMATION

La deuxième année de la Double Licence Intelligence Artificielle et Sciences des Organisations s'inscrit dans la poursuite de la première année afin de consolider et développer les acquis des étudiantes et des étudiants en mathématiques, informatique, économie, gestion, comptabilité.

Elle repose à la fois sur un socle d'enseignements fondamentaux communs avec la Licence Mathématiques-Informatique ou la Licence Sciences des Organisations, et sur des enseignements nouveaux plus spécifiquement tournés vers les sciences des données et l'IA.

### Les objectifs de la formation :

- Manipuler les données et les algorithmes ;
- Comprendre l'origine et la signification des données ;
- Évaluer les enjeux des données et leurs impacts, réglementaires et sociétaux ;
- Développer des compétences solides en sciences des données et en intelligence artificielle associées à la connaissance de leurs usages et de leurs impacts dans la société ;
- Acquérir des connaissances fondamentales en mathématiques, informatique, statistiques, économie, gestion, comptabilité ;
- Apporter aux étudiantes et aux étudiants une première connaissance de l'entreprise et de l'environnement économique ;
- Accompagner les étudiantes et les étudiants dans la prise de conscience des enjeux contemporains, en matière de transformation numérique et de dérèglement climatique ;
- Réussir l'intégration des étudiantes et des étudiants à l'université en les accompagnant dans la transition entre les études secondaires et les études supérieures.

## POURSUITE D'ÉTUDES

La Double Licence Intelligence Artificielle et Sciences des Organisations s'inscrit dans le programme de recherche [Dauphine Numérique](#).

Ce programme réunit l'ensemble des disciplines et des laboratoires de recherche de l'université en Sciences des Organisations et en Mathématiques-Informatique.

Dauphine Numérique s'appuie également sur l'Institut Interdisciplinaire en Intelligence Artificielle PR[AI]RIE au travers de l'Université PSL.

## PROGRAMME DE LA FORMATION

- Semestre 3
  - Bloc Fondements en Mathématiques et en Informatique 3
    - Analyse 3
    - Algèbre linéaire 3
    - Algorithmique et programmation 3

- Probabilités et statistiques pour l'analyse des données
- Bloc Fondements en Sciences des Organisations 3
  - Macroéconomie
  - Microéconomie 3
  - Histoire de l'entreprise et de la gestion
  - Comptabilité de gestion
- Bloc complémentaire 3
  - Grands Témoins / métiers de l'IA
  - Gouvernance et régulation de l'IA
  - Anglais 3
- Semestre 4
  - Bloc Fondements en Mathématiques et en Informatique 4
    - Calcul différentiel et optimisation
    - Introduction au machine learning et aux réseaux de neurones
    - Algèbre 4 et méthodes numériques
    - Base de données relationnelles
  - Bloc Fondements en Sciences des Organisations 4
    - Microéconomie 4
    - Macroéconomie
    - Comptabilité de gestion
    - Validation de l'expérience professionnelle
  - Bloc complémentaire 4
    - Grands Témoins / métiers de l'IA
    - Projet Données 2
    - Anglais 4
    - Enjeux écologiques du XXIe siècle 2

## DESCRIPTION DE CHAQUE ENSEIGNEMENT

### Algorithmique et programmation 3

ECTS : 5

#### Description du contenu de l'enseignement :

Chacun des points suivants sera présenté et expérimenté en langage Python :

1. Algorithmes et fonctions logarithmes : logarithmes naturels dans les appels récursifs où dans les boucles type série harmonique, preuves courtes des propriétés de base des logarithmes. Notations asymptotiques et arrondis récursifs.
2. Complexité : algorithmes en  $T(n)=aT(n-b) + \text{poly}(n)$ , et application aux implémentations exponentielle/linéaire de Fibonacci et à l'algorithme d'Euler-Bachet-Bezout.
3. Récursivité de la forme  $T(n)=aT(n/b) + \text{poly}(n)$ : (rappel tri fusion), preuve courte du "master theorem", calcul rapide de complexité à partir du cas  $n$  puissance de  $b$ .
4. Performance des algorithmes : application du "master theorem" à la conception d'algorithmes de multiplication rapide d'entiers (Karatsuba), et de matrices (Strassen).
5. Tri : variétés du concept de complexité (pire cas, moyenne, expression des données) avec les algorithmes classiques de tri (rappel: insertion, dénombrement, tas)
6. Force brute : algorithmes énumératifs, application à la résolution de systèmes d'équations et aux placements de reines sur échiquiers  $n \times n$ .

#### Compétence à acquérir :

Fondements mathématiques de la complexité algorithmique et idée précises, avec connaissance profondes des exemples emblématiques, de ses paradigmes centraux. Maîtrise des mécanismes de base du langage Python.

### Algèbre 4 et méthodes numériques

ECTS : 4

**Description du contenu de l'enseignement :**

1. Résolution numérique de systèmes linéaires (méthodes directes et itératives).
2. Calcul numérique de valeurs propres (méthode de la puissance).
3. Résolution numérique d'équations scalaires non linéaires (méthodes d'encadrement et de point fixe, méthode de la sécante).
4. Interpolation polynomiale.
5. Formules de quadrature interpolatoires.

**Compétence à acquérir :**

Présentation de méthodes numériques de résolution et d'éléments d'analyse numérique. Mise en œuvre : utilisation de Python Numpy et Jupyter (travaux pratiques et projet).

---

## Algèbre linéaire 3

ECTS : 8

**Description du contenu de l'enseignement :**

1. Réduction des endomorphismes : diagonalisation et trigonalisation.
2. Formes bilinéaires.
3. Formes quadratiques
4. Espaces euclidiens : produit scalaire, norme euclidienne, orthogonalité, bases orthonormées et procédé de Gram-Schmidt, projection orthogonale, isométries vectorielles et endomorphismes auto-adjoints.

**Compétence à acquérir :**

Réduction des endomorphismes, formes bilinéaires et quadratiques, espaces euclidiens.

---

## Analyse 3

ECTS : 8

**Description du contenu de l'enseignement :**

1. Suites de Cauchy, propriétés, complétude de  $\mathbb{R}$ .
2. Séries numériques ; propriétés et exemples usuels, reste. Série absolument convergente. Séries positives. Séries de Riemann. Comparaison, équivalence. Critère de Cauchy, de D'Alembert, en  $n$ , d'Abel
3. Intégrale généralisée sur un intervalle borné ou non. Intégrale de Riemann. Propriétés usuelles. Intégrale absolument convergente, semi-convergente. Intégrales positives. Critère de comparaison, critère d'équivalence, en  $(x-a)$ . Intégrale doublement généralisée. Exemples.
4. Suites de fonctions : convergence simple, uniforme, interversion de limites. Continuité, intégration, dérivation.
5. Séries de fonctions : convergence simple, absolue, uniforme et normale. Séries entières. Rayon de convergence. Lemme d'Abel. Critères de Cauchy, de D'Alembert, critères de comparaison, d'équivalence. Somme et produit, convergence uniforme, série primitive, série dérivée. Fonction développable en série entière. Régularité. Utilisation des formules de Taylor.

**Compétence à acquérir :**

Introduction de différents procédés de sommation comme l'intégrale généralisée, les séries numériques et de fonctions.

---

## Anglais 3

ECTS : 2

**Description du contenu de l'enseignement :**

Contenu : professionnels, culturels, d'actualité et de société

Forme : débats, jeux de rôles, quiz et activités ludiques

Méthodologie : prise de parole en public, travail sur l'expression orale

Thématiques au programme: Communication & customer service, Team building & building relationships, Money & finance

**Compétence à acquérir :**

Savoir s'exprimer à l'oral

Améliorer ses compétences langagières et communicationnelles

Enrichir son vocabulaire

Développer sa créativité

Travailler en équipe

**Mode de contrôle des connaissances :**

100% contrôle continu

-3 notes : test écrit +présentation orale + note d'oral

(test écrit de 2e chance en fin de semestre ouvert à tous les étudiants qui le souhaitent)

-travail individuel hebdomadaire (grammaire, vocabulaire, compréhension et expression écrites)

---

## Anglais 4

ECTS : 2

**Description du contenu de l'enseignement :**

Contenu : professionnels, culturels, d'actualité et de société

Forme : débats, jeux de rôles, quiz et activités ludiques

Méthodologie : prise de parole en public, travail sur l'expression orale

Thématiques au programme: Sports, Job satisfaction, success & failure, Crisis management

**Compétence à acquérir :**

Savoir s'exprimer à l'oral

Améliorer ses compétences langagières et communicationnelles

Enrichir son vocabulaire

Développer sa créativité

Travailler en équipe

**Mode de contrôle des connaissances :**

100% contrôle continu

-3 notes : test écrit +présentation orale + note d'oral

(test écrit de 2e chance en fin de semestre ouvert à tous les étudiants qui le souhaitent)

-travail individuel hebdomadaire (grammaire, vocabulaire, compréhension et expression écrites)

---

## Base de données relationnelles

ECTS : 4

---

## Calcul différentiel et optimisation

ECTS : 4

**Description du contenu de l'enseignement :**

Ce cours est consacré à l'étude des fonctions à plusieurs variables  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

Nous verrons pour commencer comment les notions de continuité et de différentiabilité s'applique dans le cadre des fonctions à plusieurs variables. Ensuite, nous nous intéresserons aux résultats théoriques qui permettent de trouver le minimum/maximum d'une telle fonction ("optimisation"). Enfin, nous nous intéresserons au cas de l'optimisation sous contraintes, de type : *trouver le minimum de  $f(x_1, \dots, x_n)$ , sous la contrainte que  $g(x_1, \dots, x_n) = 0$ .*

Mots clés :

- Topologie (ouvert, fermé, compact, convexe, ...)
- Fonctions (continue, différentiable, convexe, gradient, hessienne, formule de Taylor, ...)
- Optimisation (points critiques, minimum, minimiseurs, ...)
- Théorèmes (théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites, ...)
- Optimisation sous contraintes (équations d'Euler-Lagrange, courbes de niveaux, ...)

**Compétence à acquérir :**

Savoir prouver l'existence d'un minimum pour un problème de type  $\min \{ f(x_1, \dots, x_n), (x_1, \dots, x_n) \in K \}$ , et trouver ce minimum.

## Comptabilité de gestion

ECTS : 3

### Description du contenu de l'enseignement :

Le calendrier des séances est le suivant? :

- 1 - Représenter l'entreprise en comptabilité
- 2 - Passage des charges financières aux charges de gestion
- 3 - Analyse du modèle économique de l'entreprise
- 4 - Notion de point mort et analyse du risque opérationnel
- 5 - Coût et Décision
- 6 - La méthode du coût variable
- 7 - TEST INTERMEDIAIRE
- 8 - Calculer un coût dit "complet"
- 9 - Valorisation et gestion des stocks
- 10 - Modélisation de la consommation des ressources en coût complet – partie 1
- 11 - Modélisation de la consommation des ressources en coût complet – partie 2
- 12 - Modélisation de la consommation des ressources en coût complet – révisions

### Le déroulement d'une séance

Chaque séance doit impérativement être préparée. Cette préparation consiste en :

- **La lecture d'une fiche ressource** (ou une vidéo) dédiée à la séance et disponible sur Moodle. Nous vous invitons à compléter cette lecture par celle des chapitres correspondant dans les ouvrages de référence.
- **La préparation des premières questions de chaque cas selon les indications données dans le cas (et rappelées sur Moodle)**. Ces questions introductives peuvent être travaillées grâce à la lecture des fiches ressources et aux notions développées lors des séances précédentes.

Au cours des séances, **le reste du cas est traité en interaction avec votre enseignant**. Ces cas ont pour objectif de vous faire comprendre les raisonnements qui fondent la comptabilité de gestion. La réflexion et la discussion en séance doivent être riches et dynamiques ce qui exige votre implication.

Des liens et des extraits d'annales disponibles sur l'espace Moodle complètent chaque séance et vous permettent de vous entraîner.

### Compétence à acquérir :

L'U.E. X05 vise à faire découvrir et maîtriser les fondamentaux de la comptabilité de gestion. L'enseignement revient sur les liens entre comptabilité financière et comptabilité de gestion puisque toute l'information comptable et financière disponible dans l'entreprise provient de la comptabilité financière.

L'enjeu est d'abord d'approfondir les liens entre chaîne de valeur de l'organisation, les différents types de charges, la formation du résultat et le risque opérationnel associé.

Puis, dans un deuxième temps, sont étudiées les différentes démarches permettant de calculer le coût d'un produit soit dans le cas d'une commande, ponctuelle ou non, soit pour comprendre l'impact de la structure sur la rentabilité d'un produit.

### Mode de contrôle des connaissances :

Les modalités d'évaluation de l'UE X05 reposent sur :

- Un court test intermédiaire? : 25%
- Une note de synthèse sur la gestion d'une petite organisation réelle? : 25%?
- Un examen terminal? : 50%

### Bibliographie, lectures recommandées :

HORNGREN C., BHIMANI A., DATAR S., FOSTER G., (2008), Management and Cost accounting, Prentice Hall

ALAZARD C., SEPARI S.,? (2018), DCG11 Contrôle de gestion, éd. Dunod, 5ème édition

## Comptabilité de gestion

ECTS : 3

### Description du contenu de l'enseignement :

Le calendrier des séances est le suivant? :

Thème 1 – Calculs de coûts complets selon la méthode ABC

Thème 2 – Budgets (production, trésorerie, investissement)

Thème 3 – Calculs d'écart (charges directes, charges indirectes) + mini-test en séance 7

Thème 4 – Conclusion (cas de synthèse)

Exposés : La comptabilité de gestion dans une petite organisation réelle (de services ou industrielle) type start-up, société internet, indépendant, etc.

### Le déroulement d'une séance

Chaque séance doit impérativement être préparée. Cette préparation consiste en :

- **La lecture d'une fiche ressource** (ou une vidéo) dédiée à la séance et disponible sur Moodle. Nous vous invitons à compléter cette lecture par celle des chapitres correspondant dans les ouvrages de références.
- **La préparation des premières questions de chaque cas selon les indications données dans le cas (et rappelées sur Moodle)**. Ces questions introductives peuvent être travaillées grâce à la lecture des fiches ressources et aux notions développées lors des séances précédentes.

Au cours des séances, **le reste du cas est traité en interaction avec votre enseignant**. Ces cas ont pour objectifs de vous faire comprendre les raisonnements qui fondent la comptabilité de gestion. La réflexion et la discussion en séance doivent être riches et dynamiques, ce qui exige votre implication.

Des liens et des extraits d'annales disponibles sur l'espace Moodle complètent chaque séance et vous permettent de vous entraîner.

### Compétence à acquérir :

L'objectif de cette UE est d'initier les étudiants aux concepts, démarches et outils leur permettant d'observer et de comprendre la formation de la performance d'une organisation, dans l'environnement actuel qui est en rapide mutation.

Cette UE doit permettre à un étudiant de :

- Maîtriser la démarche de la méthode ABC et ses implications en termes de représentation de la chaîne de valeur
- Identifier l'information pertinente pour calculer un coût et prendre une décision sur une activité ou un produit
- Comprendre la prévision et la mesure de la performance en s'appuyant sur les budgets et les calculs d'écart.

### Mode de contrôle des connaissances :

Les modalités d'évaluation de l'UE Y05 reposent sur :

- Un court test intermédiaire? : 20%
- Une note de synthèse et un mini-exposé traitant sur la gestion au sein d'une petite organisation réelle? : 30%
- Un examen terminal? : 50%

### Bibliographie, lectures recommandées :

ALAZARD C. et SEPARI S. (2018), *DCG11 Contrôle de gestion*, éd.?Dunod, 5ème?édition?

BERLAND N. et DE RONGE Y.?(2016), *Contrôle de gestion*,?Pearson, 3ème?édition?

BOUQUIN H. (2011), *Comptabilité?de gestion*, Economica, 6ème?édition

---

## Enjeux écologiques du XXIe siècle 2

ECTS : 4

### Description du contenu de l'enseignement :

Ce cours se situe dans le prolongement du cours de L1, obligatoire pour tous les étudiants, qui posait un certain nombre de

constats.

Ce deuxième volet, réservé aux étudiants de L2 Mathématiques et Informatique, est davantage tourné vers l'analyse des solutions. Il sera illustré par des petits modèles utilisant des notions de mathématiques et d'informatique connues des étudiants et accordera une place plus importante aux ordres de grandeur.

Les séances de 1h30 se répartissent de la façon suivante :

- Présentation du cours, des attendus, des sujets des projets, etc. (1 séance)
- Le climat qui vient (4 séances)
- L'énergie (5 séances)
- La filière numérique (5 séances)
- Les comportements individuels et le bien-être collectif (5 séances)
- Le vivant (4 séances)

Les deux séances restantes seront mobilisées pour le suivi des projets.

Une personnalité extérieure sera sollicitée dans chacun des 5 thèmes abordés.

**Compétence à acquérir :**

Comprendre le phénomène du dérèglement climatique, les enjeux, la temporalité et les solutions envisagées.

**Mode de contrôle des connaissances :**

Soutenance d'un projet en petit groupe (40%) et examen final (60%).

---

## Gouvernance et régulation de l'IA

ECTS : 4

---

## Grands Témoins / métiers de l'IA

ECTS : 0

---

## Histoire de l'entreprise et de la gestion

ECTS : 4

**Description du contenu de l'enseignement :**

L'enseignement se déroule durant le premier semestre et aborde toutes les grandes fonctions de l'entreprise, de la révolution française à nos jours : financer, évaluer, diriger, organiser, produire, vendre.

Le module alterne entre une semaine "théorique" (lecture du chapitre de référence et une semaine "empirique" (présentations de cas et analyse de documents en petit groupe).

**Compétence à acquérir :**

Cet enseignement vise un triple objectif :

- 1) Objectif descriptif d'abord en présentant les principales fonctions de la gestion au travers d'une grande introduction historique
- 2) Objectif méthodologique ensuite, en apprenant à travailler sur document. Il s'agit à la fois de développer l'esprit de synthèse et d'analyse.
- 3) Objectif intellectuel enfin en fournissant les connaissances nécessaires à la compréhension des évolutions à long terme de la gestion des entreprises.

**Mode de contrôle des connaissances :**

Évaluation : 50% examens 50% Contrôle Continue

---

## Introduction au machine learning et aux réseaux de neurones

ECTS : 4

---

# Macroéconomie

ECTS : 4

## Description du contenu de l'enseignement :

- Introduction : la macroéconomie : questions de faits, d'histoire et de méthode.
- Un modèle de référence pour l'analyse macroéconomique : cadre comptable, comportements des agents, marchés (bien, monnaie, titre, travail), équilibres (équilibre à court terme, équilibre à moyen terme, équilibre à long terme).
- L'origine des fluctuations : paradoxe de l'épargne, rôle des déficits publics, monnaie et production, influence des anticipations, progrès technique et emploi, relance par les salaires et niveau d'activité, impact macroéconomique de la réduction du temps de travail, macroéconomie et marchés financiers etc.

Cours et exercices

## Compétence à acquérir :

Présenter un cadre synthétique permettant une première analyse des grandes questions de la macroéconomie (détermination du produit intérieur brut, évolution du niveau général des prix, chômage, fluctuations des taux d'intérêt réels et nominaux, ). Dans tous les cas, cette approche analytique n'a d'autre but que de déboucher sur l'interprétation des phénomènes observés, à l'exception des échanges extérieurs, qui seront abordés au deuxième semestre.

## Mode de contrôle des connaissances :

Évaluation : 50% examens 50% Contrôle Continu

## Bibliographie, lectures recommandées :

O Blanchard et D Cohen : Macroéconomie Pearson; J-O. Hairault (Ed) : Analyse économique, tome 1 La Découverte ; G. Mankiw : Macroéconomie, De Boeck Université.  
Cette bibliographie est précisée dans le polycopié de cours.

---

# Macroéconomie

ECTS : 4

## Description du contenu de l'enseignement :

Enseignants : Céline Lasnier/ Hélène Lenoble

Ce cours analyse les économies ouvertes et étudie les effets des politiques économiques dans les divers systèmes de change. Il met en évidence la nature des interdépendances qui lient les différentes économies. Il explique les spécificités de l'union monétaire européenne.

Partie 1, Introduction à l'étude des économies ouvertes : la mondialisation, le marché des changes, le système monétaire international, la balance des paiements.

Partie 2, Le modèle de Mundell-Fleming : les effets des politiques économiques dans une petite économie ouverte en fonction des régimes de change et du degré de mobilité des capitaux.

Partie 3, Une extension à deux grands pays : effets externes et effets "retour" ; le cas d'une union monétaire.

Cours et exercices

## Compétence à acquérir :

Analyser les effets des politiques économiques en économie ouverte.

## Mode de contrôle des connaissances :

Évaluation : 50% examen, 50% Contrôle Continu

## Bibliographie, lectures recommandées :

Béraud A. [1999], "Introduction à l'analyse macroéconomique", 4ième édition, chap. 7 et 8, p. 197-254, Paris : Economica



Guillochon B, Kawecki A. et Venet B. [2012], "*Economie internationale*", 7ième édition, chap. 8, §1, p. 255-275, Paris : Dunod

Ledezma I. et Lenoble H. [2020], "*Economie Internationale*", PUF, à paraître

Il est demandé aux étudiants de se tenir au courant de l'actualité et, en particulier, de lire le supplément que le journal Le Monde consacre à l'économie.

---

## Microéconomie 3

ECTS : 3

---

## Microéconomie 4

ECTS : 3

### Description du contenu de l'enseignement :

La microéconomie est la branche de la science économique qui analyse les comportements économiques des agents: les consommateurs, les producteurs, les propriétaires de ressources, les états, les régulateurs. Elle s'intéresse plus particulièrement aux processus de décision de ces agents et à leurs interactions.

Le programme de la L1 est l'analyse de la théorie du consommateur et du producteur en concurrence parfaite.

Sont étudiés au S2 centré sur le producteur :

- La technologie et la production
- Les coûts de production
- Les rendements d'échelle
- Equilibre de la firme à court terme
- Equilibre concurrentiel de la branche
- Equilibre et optimum de Pareto à court terme

Cours et exercices en petits groupes

Utilisation de briques numériques pédagogiques sous Mycourse

### Bibliographie, lectures recommandées :

BIEN Franck et MERITET Sophie, (2019), *Microéconomie : Comportements des agents et concurrence parfaite*, Pearson.

ETNER François, (2012), *Microéconomie*, PUF

ETNER François et MERITET Sophie, (2014), *Exercices de Microéconomie*, Pearson

VARIAN Hal, *Introduction à la Microéconomie*, (2015), De Boeck

---

## Probabilités et statistiques pour l'analyse des données

ECTS : 4

---

## Projet Données 2

ECTS : 5

---

## Validation de l'expérience professionnelle

ECTS : 2

---