



PROGRAMME DE FORMATION PGE.4

ANNÉE ACADÉMIQUE 2025-2026

Sommaire

0	Listes des modules et crédits ECTS	3
	Principe des crédits ECTS	3
	Liste des modules du tronc commun	4
	Liste des modules des spécialisations	5
	Spécialisation Intelligence Artificielle	5
	Spécialisation Systèmes et Réseaux	5
	Spécialisation Ingénierie Data	5
	Spécialisation Développement Cloud et Mobile	6
	Spécialisation Cybersécurité	6
1	Tronc Commun : Modules Techniques	7
	4AZUR - Fondamentaux Microsoft Azure	7
	4KUBE - Maîtriser les infrastructures Cloud natives avec Kubernetes	7
	4MPPF - Microsoft Power Platform	7
	4GCPC - Google Cloud Cybersecurity	8
2	Tronc Commun : Management et Humanités	9
	4CHGM - Gestion du changement	9
	4GDPR - Droit des données personnelles	9
	4CACH - Stratégie, recueil des besoins, cahier des charges	9
	4ENGL - Anglais	10
3	Projet de groupes	11
	4PROJ - Projet de groupes	11
4	Spécialisation Intelligence Artificielle	12
	4LIAL - Algèbre Linéaire	12
	4EDAP - Analyse exploratoire de données	12
	4MLSP - Apprentissage automatique supervisé	12
	4MLUP - Apprentissage automatique non supervisé	13
5	Spécialisation Systèmes et Réseaux	14
	4VIRT - Spécialiste Virtualisation	14
	4OENT - Administrateur Microsoft Office 365 Entreprise	14
	4LPIC - Administration Linux Avancée	15
	4ARCH - Cloud Architecting	15
	4MCSA - Administration Windows Server Avancée	15
	4HELP - Gestion des services informatiques et des services d'assistance	16
6	Spécialisation Ingénierie Data	17
	4DACF - Concepts fondamentaux de la donnée	17
	4BDAV - Bases de Données Avancées	17
	4DATA - Data Processing	18
	4DVST - Data Visualization	18
	4DDEV - Data Development	18

7	Spécialisation Développement Cloud et Mobile	19
4CITE	- Tests et Intégration Continue	19
4ARCL	- Développement d'Architecture Cloud	19
4AGQL	- APIs GraphQL	19
4WEBD	- Développement micro-services	20
4HYBD	- Développement d'applications hybrides – Ionic (React)	20
4OBSV	- Observabilité	20
8	Spécialisation Cybersécurité	21
4CYBI	- Introduction à la Cybersécurité	21
4ASSM	- Gestion des assets	21
4SYSE	- Sécurisation des systèmes	21
4NESE	- Sécurisation des réseaux	22
4CRYP	- Cryptographie	22

0 Listes des modules et crédits ECTS

Principe des crédits ECTS

Les programmes de formation de SUPINFO sont organisés en lien avec le Système européen de transfert et d'accumulation de crédits ou ECTS (European Credits Transfer System). Ce dispositif a été élaboré au niveau de l'Union Européenne en 1989 pour faciliter la mobilité internationale des étudiants et la comparaison des formations supérieures au sein de l'espace européen. L'adoption du dispositif s'est progressivement généralisée en France dans les établissements d'enseignement supérieur publics et privés depuis le début des années 2000.

Chaque module du programme de formation se voit attribuer un nombre d'ECTS en fonction de la charge de travail demandée à l'étudiant (cours, TP, projets, évaluations, etc...). Les ECTS affectés à un module sont attribués définitivement à l'étudiant dès lors que celui-ci valide pédagogiquement le module concerné en obtenant une note finale d'au moins 50% à celui-ci.

Les modules sont également regroupés en trois thématiques^{1, 2} :

1. Modules Techniques (Tronc commun)
2. Management et Humanités (Tronc commun)
3. Spécialisation

Les modules du tronc commun sont suivis par tous les étudiants, la spécialisation se fait au choix parmi les cinq suivantes :

1. Intelligence Artificielle
2. Systèmes et Réseaux
3. Ingénierie Data
4. Développement Cloud et Mobile
5. Cybersécurité

Un système de compensation par thématique permet de valider l'intégralité d'une thématique sans nécessairement valider chacun des modules la composant. Plus précisément, si un étudiant obtient une moyenne pondérée par les crédits ECTS d'au moins 50% à une thématique en ayant au moins 40% à chacun des modules de celle-ci, il acquiert la totalité des crédits de la thématique. Dans le cas contraire, il n'obtient que les crédits des modules validés et devra passer les autres lors de la session de rattrapage (voir règlement pédagogique).

Le système de compensation par thématique ne s'applique pas aux rattrapages. Ainsi, dès qu'un étudiant doit repasser une matière, il ne peut plus valider la thématique en question de façon globale, mais doit valider chacun des modules individuellement.

Le programme comporte une partie obligatoire dotée de 60 ECTS et une partie complémentaire dotée de 10 ECTS. Le programme obligatoire représente le cœur de la formation en informatique proposée par SUPINFO. Le programme complémentaire est proposé au choix de l'étudiant et lui permet de développer des compétences additionnelles ou de renforcer son expérience professionnelle en entreprise. Il ne fonctionne pas comme une thématique, ses deux modules ne pouvant se compenser.

Au total, une année de formation est validée par l'obtention de 60 ECTS.

1. À l'exception du projet de groupes et du stage
2. Voir tableaux ci-dessous

Liste des modules du tronc commun

Le tableau ci-dessous donne la liste de tous les modules du tronc commun du programme PGE.4, les nombres de crédits ECTS correspondant, les volumes horaires ainsi que les différentes thématiques (mises en évidence par couleurs).

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
Modules Techniques		10	119
4AZUR	Fondamentaux Microsoft Azure	2	28
4KUBE	Maîtriser les infrastructures Cloud natives avec Kubernetes	3	28
4MPPF	Microsoft Power Platform	2	28
4GCPC	Google Cloud Cybersecurity	3	35
Management et Humanités		13	119
4CACH	Stratégie, recueil des besoins, cahier des charges	3	28
4CHGM	Gestion du changement	2	28
4GDPR	Droit des données personnelles	4	35
4ENGL	Anglais	4	28
4PROJ	Projet de groupes	8	42
4FINT	Stage à temps plein	8	-
Modules complémentaires		10	-
4PINT	Stage à temps partiel	2	-
4IMPL	Implication dans la vie de l'école	8	-

Liste des modules des spécialisations

Les tableaux ci-dessous donnent la liste de tous les modules des différentes spécialisations du programme PGE.4, les nombres de crédits ECTS correspondant et les volumes horaires (hors évaluations).

Chaque spécialisation comporte 161 heures de cours et 42 heures d'évaluation pour un total de **203** heures de formation et 21 ECTS.

Spécialisation Intelligence Artificielle

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
4LIAL	Algèbre Linéaire	4	35
4EDAP	Analyse exploratoire de données	7	56
4MLSP	Apprentissage automatique supervisé	6	49
4MLUP	Apprentissage automatique non supervisé	4	21

Spécialisation Systèmes et Réseaux

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
4VIRT	Spécialiste Virtualisation	4	28
4OENT	Administrateur Microsoft Office 365 Entreprise	3	28
4LPIC	Administration Linux Avancée	3	21
4ARCH	Cloud Architecting	5	42
4MCSA	Administration Windows Server Avancée	3	21
4HELP	Gestion des services informatiques et des services d'assistance	3	21

Spécialisation Ingénierie Data

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
4DACF	Concepts fondamentaux de la donnée	3	21
4BDAV	Bases de Données Avancées	4	35
4DATA	Data Processing	5	35
4DVST	Data Visualization	4	35
4DDEV	Data development	5	35

Spécialisation Développement Cloud et Mobile

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
4CITE	Tests et Intégration Continue	4	35
4ARCL	Développement d'Architecture Cloud	3	21
4AGQL	APIs GraphQL	3	21
4WEBD	Développement micro-services	5	42
4HYBD	Développement d'applications hybrides – Ionic (React)	3	21
4OBSV	Observabilité	3	21

Spécialisation Cybersécurité

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
4CYBI	Introduction à la Cybersécurité	3	21
4ASSM	Gestion des assets	5	35
4SYSE	Sécurisation des systèmes	5	35
4NESE	Sécurisation des réseaux	5	42
4CRYP	Cryptographie	3	28

1 Tronc Commun : Modules Techniques

4AZUR - Fondamentaux Microsoft Azure

Contenu de la formation

- Description des principaux concepts Azure
- Services, solutions et outils de gestion
- Fonctionnalités de sécurité générale et de sécurité réseau
- Fonctionnalités d'identité, de gouvernance, de confidentialité et de conformité
- Contrats de niveau de service et de gestion des coûts

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

4KUBE - Maîtriser les infrastructures Cloud natives avec Kubernetes

Contenu de la formation

- Introduction, installation et exécution des applications
- Réseau, stockage et Helm
- Surveillance, journalisation et sauvegardes

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

4MPPF - Microsoft Power Platform

Contenu de la formation

- Valeur métier de Microsoft Power Platform
- Composants fondamentaux de Microsoft Power Platform
- Introduction à Power BI
- Introduction à Power Apps et Power Automate

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

4GCPC - Google Cloud Cybersecurity

Contenu de la formation

- Introduction aux principes de sécurité dans le Cloud
- Stratégies de gestion des risques
- Identifier et se protéger contre les menaces
- Détecter, répondre et récupérer des attaques

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

2 Tronc Commun : Management et Humanités

4CHGM - Gestion du changement

Contenu de la formation

- Analyser le contexte du projet de changement
- Comprendre les mécanismes à l'origine des comportements humains
- Déployer les leviers d'action et piloter le changement
- Gestion des conflits

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 4 étudiants avec soutenance

4GDPR - Droit des données personnelles

Contenu de la formation

- Notion de données personnelles
- Principe de minimisation
- Bases sur la conservation des données
- Présentation de la CNIL
- Fonctionnement de la CNIL, sécurité des données, DPO

Modalités d'évaluation

- Quiz final de deux heures

4CACH - Stratégie, recueil des besoins, cahier des charges

Contenu de la formation

- Comprendre les enjeux de la phase amont des projets informatiques
- Utiliser les techniques de recueil de besoins client pour modéliser le besoin
- Prise en main des outils et méthodes pour structurer un cahier des charges
- Faire de l'alignement stratégique et fonctionnel en parallèle
- Élaborer un document de cadrage du projet (Cahier des Charges)

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4ENGL - Anglais

Contenu de la formation

- Trois séminaires avec mise en situation professionnelle :
- Professional documentation
- Touring a company
- Man in the middle

Modalités d'évaluation

- Examen à la fin de chaque séminaire avec une évaluation orale
- Quiz final de deux heures

3 Projet de groupes

4PROJ - Projet de groupes

Contenu de la formation

- Projet de fin d'année à réaliser en groupe ayant pour but de faire la synthèse des compétences acquises
- Deux sujets au choix : l'un plutôt orienté développement et l'autre infrastructure

Modalités d'évaluation

- Sources du projet
- Soutenance

4 Spécialisation Intelligence Artificielle

4LIAL - Algèbre Linéaire

Contenu de la formation

- Notion de matrice, premières opérations
- Espaces vectoriels
- Géométrie analytique
- Déterminant
- Diagonalisation

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure
- Évaluation individuelle de 4h sur table surveillée

4EDAP - Analyse exploratoire de données

Contenu de la formation

- Présentation des principales librairies Python
- Notion de data frame et mise en forme des données
- Visualisation
- Calculs de paramètres statistiques
- Étude des associations et dépendances entre variables

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

4MLSP - Apprentissage automatique supervisé

Contenu de la formation

- Présentation de Scikit-Learn
- Définition des concepts d'apprentissage automatique
- Préparation des données
- Algorithmes de classification
- Algorithmes de régression
- Méthodes d'ensembles

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

4MLUP - Apprentissage automatique non supervisé

Contenu de la formation

- Généralités sur l'apprentissage non supervisé
- Algorithmes de partitionnement
- Réduction de dimension

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5 Spécialisation Systèmes et Réseaux

4VIRT - Spécialiste Virtualisation

Contenu de la formation

- Introduction à la virtualisation et aux hyperviseurs
- Installation, configuration du réseau et utilisation des datastores
- Machines virtuelles, clones et modèles
- Sécurisation de l'environnement
- Gestion des ressources
- Haute-disponibilité, sauvegarde, surveillance et dépannage

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

4OENT - Administrateur Microsoft Office 365 Entreprise

Contenu de la formation

- Décrire les concepts de sécurité, de conformité et d'identité
- Décrire les fonctionnalités de Microsoft Azure Active Directory, solution Microsoft Entra
- Décrire les fonctionnalités des solutions de sécurité Microsoft
- Décrire les fonctionnalités des solutions de conformité Microsoft
- Décrire les applications et services Microsoft 365
- Décrire la sécurité, la conformité, la confidentialité et la confiance dans Microsoft 365
- Décrire les prix appliqués, les licences et le support Microsoft 365

Modalités d'évaluation

- Quiz final de deux heures

4LPIC - Administration Linux Avancée

Contenu de la formation

- Mise en place de l'annuaire OpenLDAP
- Synchronisation du temps via NTP
- Configuration d'OpenVPN
- Authentification : PAM, RADIUS et Kerberos
- Stockage iSCSI et haute-disponibilité DRBD
- SELinux, IPSec et QoS

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4ARCH - Cloud Architecting

Contenu de la formation

- Architecture of AWS
- Services
- Architectural solutions
- Optimization of the solutions

Modalités d'évaluation

- Quiz journaliers
- Mini-projet individuel avec soutenance

4MCSA - Administration Windows Server Avancée

Contenu de la formation

- Approfondissement des compétences en PowerShell
- Mise en place d'un serveur Web IIS, des mises à jour via WSUS, des accès RDS et des déploiements via WDS
- Virtualisation Hyper-V, concepts réseau avancés et haute-disponibilité de l'hyperviseur
- Surveillance et dépannage
- Gestion des certificats ADCS

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4HELP - Gestion des services informatiques et des services d'assistance

Contenu de la formation

- Modélisation de processus
- Principes fondamentaux de la finance et de la comptabilité
- Économie, stratégie commerciale et performances
- Découverte de GLPI, gestion des ressources, des utilisateurs, des composants, etc.
- Déploiement et inventaire

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

6 Spécialisation Ingénierie Data

4DACF - Concepts fondamentaux de la donnée

Contenu de la formation

- Introduction aux données et à leur importance dans les entreprises
- Les différents métiers liés à la donnée (data analyst, data scientist, data engineer, etc.)
- Qualité et gouvernance de la donnée (définition, enjeux, bonnes pratiques)
- Éthique et sécurité de la donnée (RGPD, CNIL, anonymisation, etc.)
- Gestion de projet data (méthodologies agiles, cycle de vie de la donnée, notion de data owner, indicateurs clés, etc.)
- Business intelligence et prise de décision (tableaux de bord, KPI, reporting, etc.)

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4BDAV - Bases de Données Avancées

Contenu de la formation

- Différents types de sources de données (structurées, non structurées, semi-structurées) et types de stockage appropriés (SQL, NoSQL, etc.)
- Maîtrise du SQL (LDD, LDM, LCD et LCT) et des SGBD associés (MySQL, PostgreSQL, etc.)
- Maîtrise du NoSQL et des SGBD associés (MongoDB, Cassandra, etc.)
- Bases de données en temps réel (Redis, InfluxDB, etc.)
- Administration d'une base de données (distribuée et non distribuée, DAS/SAN/NAS)

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- TP (contrôle continu)
- Mini-projet individuel avec soutenance

4DATA - Data Processing

Contenu de la formation

- Théorie et pratique des ETL (DAGs)
- Différence entre ETL et ELT
- Orchestration de données avec Airflow et Dagster
- Transformation de données avec dbt

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- TP (contrôle continu)
- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4DVST - Data Visualization

Contenu de la formation

- Enjeux métiers de la data visualisation : le data storytelling au service du marketing
- Principes de design en dataviz
- Maîtrise de PowerBI et de Metabase
- Introduction à la data science et au NLP : dataviz x textométrie

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- TP (contrôle continu, par groupes de 2 étudiants)
- Mini-projet individuel avec soutenance

4DDEV - Data Development

Contenu de la formation

- Limites des modèles de données "applicatifs" : du datawarehouse au datalake en passant par le datalake
- Conceptualisation d'une architecture Data avec l'écosystème data Apache
- Maîtrise de Hadoop
- Traitement des données en temps réel (Apache Flink et Kafka)

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- TP (contrôle continu)
- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

7 Spécialisation Développement Cloud et Mobile

4CITE - Tests et Intégration Continue

Contenu de la formation

- Comprendre les enjeux de tests
- Implémenter des règles de tests dans la CI
- Savoir utiliser et configurer un pipeline complet
- Optimisation des temps de CI
- Github / Gitlab CI

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4ARCL - Développement d'Architecture Cloud

Contenu de la formation

- Comprendre les changements d'architectures opérés dans le cloud
- Savoir utiliser les bons services en tant que développeur
- Designer son architecture cloud de façon optimale
- Optimiser son code pour les problématiques cloud

Modalités d'évaluation

- Mini-projet individuel sans soutenance

4AGQL - APIs GraphQL

Contenu de la formation

- Comprendre l'importance de REST et les problèmes possibles
- Découverte de graphql
- Concevoir des APIs GraphQL via Node.js
- Requête des APIs GraphQL depuis des clients front ou d'autres APIs

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4WEBD - Développement micro-services

Contenu de la formation

- Comprendre les limites des codes monolithiques
- Architecturer son code en micro-services
- Découper un monolithe en micro-services
- Être conscient des impacts des monolithes et micro-services

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4HYBD - Développement d'applications hybrides – Ionic (React)

Contenu de la formation

- Comprendre les enjeux du développement mobile
- Utiliser les acquis React Web pour concevoir une application mobile
- Prise en main de Ionic et de son écosystème avec Capacitor
- Faire du développement web et mobile en parallèle
- Déployer son application sur les stores

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4OBSV - Observabilité

Contenu de la formation

- Comprendre les problématiques des architectures micro-service pour le logging et monitoring
- Mettre en place des solutions de monitoring Graphana, Prometheus, Loki et Tempo
- Optimiser la capacité à trouver des erreurs via les logs
- Prévoir les impacts via le monitoring actif / proactif
- Utiliser trace parent / tracecontext

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

8 Spécialisation Cybersécurité

4CYBI - Introduction à la Cybersécurité

Contenu de la formation

- Comprendre les bases de la cybersécurité à travers son histoire et les grands événements de ces dernières années
- Les enjeux de confidentialité, d'intégrité et de disponibilité sont abordés par le prisme organisationnel et technique

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

4ASSM - Gestion des assets

Contenu de la formation

- Maîtriser les surfaces d'attaque liés à un poste de travail
- Comprendre le renforcement de ses composants par l'utilisation d'outils et l'application de règles de sécurité

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4SYSE - Sécurisation des systèmes

Contenu de la formation

- Comprendre la structure des composants systèmes d'une architecture informatique (annuaire, DNS, DHCP, etc.)
- Étudier leurs vulnérabilités et les réponses à apporter pour les protéger

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4NESE - Sécurisation des réseaux

Contenu de la formation

- Revoir les architectures réseau filaire et aériens, leurs surfaces d'attaque et maîtriser les solutions de protection
- Notions de surveillances

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

4CRYP - Cryptographie

Contenu de la formation

- Comprendre les mécanismes, les vulnérabilités et les limites du chiffrement

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance



PROGRAMME DE FORMATION PGE.5

ANNÉE ACADÉMIQUE 2026-2027

Sommaire

0	Listes des modules et crédits ECTS	3
	Principe des crédits ECTS	3
	Liste des modules du tronc commun	4
	Liste des modules des spécialisations	5
	Spécialisation Intelligence Artificielle	5
	Spécialisation Systèmes, Réseaux et Sécurité	5
	Spécialisation Ingénieur Data	5
	Spécialisation Développement Cloud et Mobile	6
	Spécialisation Cybersécurité	6
1	Tronc Commun : Modules Techniques	7
	5BLOC - Compétences avancées en Blockchain	7
	5GCPC - Google Cloud Cybersecurity	7
2	Tronc Commun : Management et Humanités	8
	5CACH - Stratégie, recueil des besoins, cahier des charges	8
	5ITIL - Améliorer ses compétences en ITIL	8
	5BOSS - Création d'entreprise	8
	5ETHI - Éthique de l'informatique	9
	5ENGL - Anglais	9
3	Examen de fin d'études	10
	5MDDE - Examen de fin d'études	10
4	Spécialisation Intelligence Artificielle	11
	5DEEP - Apprentissage profond	11
	5GENE - Apprentissage profond génératif	11
	5MLDE - Déploiement de modèles de ML et DL	11
	5MLRE - Systèmes de recommandations	12
5	Spécialisation Systèmes et Réseaux	13
	5CCNA - Enterprise Networking, Security and Automation	13
	5BACK - Sauvegardes et plan de reprise d'activité	13
	5VOIP - Téléphonie sur IP	13
	5MONI - Supervision des Systèmes et Réseaux	14
	5AZUR - Administrateur Microsoft Azure	14
6	Spécialisation Ingénierie Data	15
	5GREE - Green Tech et sécurité dans la data	15
	5BDDD - Introduction aux structures BDD Data et API	15
	5SPAR - Data On Premise avec Apache Spark	15
	5CLOU - Data dans le Cloud	16
	5LAKE - Datalake et Databricks au service de la data science	16
7	Spécialisation Développement Cloud et Mobile	17
	5LAMB - Serverless	17
	5HASH - Infrastructure as Code	17
	5MOBD - Développement Mobile Multiplateforme	17
	5DESI - System design	18

5PERF - Optimisation et performances	18
8 Spécialisation Cybersécurité	19
5IDEN - Gestion des identités	19
5RISK - Gestion des risques	19
5CYBM - Management de la Cybersécurité	19
5SEAR - Recherche et investigations	19
5SECD - Sécurité et développement logiciel	20

0 Listes des modules et crédits ECTS

Principe des crédits ECTS

Les programmes de formation de SUPINFO sont organisés en lien avec le Système européen de transfert et d'accumulation de crédits ou ECTS (European Credits Transfer System). Ce dispositif a été élaboré au niveau de l'Union Européenne en 1989 pour faciliter la mobilité internationale des étudiants et la comparaison des formations supérieures au sein de l'espace européen. L'adoption du dispositif s'est progressivement généralisée en France dans les établissements d'enseignement supérieur publics et privés depuis le début des années 2000.

Chaque module du programme de formation se voit attribuer un nombre d'ECTS en fonction de la charge de travail demandée à l'étudiant (cours, TP, projets, évaluations, etc...). Les ECTS affectés à un module sont attribués définitivement à l'étudiant dès lors que celui-ci valide pédagogiquement le module concerné en obtenant une note finale d'au moins 50% à celui-ci.

Les modules sont également regroupés en trois thématiques^{1, 2} :

1. Modules Techniques (Tronc commun)
2. Management et Humanités (Tronc commun)
3. Spécialisation

Les modules du tronc commun sont suivis par tous les étudiants, la spécialisation se fait au choix parmi les cinq suivantes :

1. Intelligence Artificielle
2. Systèmes et Réseaux
3. Ingénierie Data
4. Développement Cloud et Mobile
5. Cybersécurité

Un système de compensation par thématique permet de valider l'intégralité d'une thématique sans nécessairement valider chacun des modules la composant. Plus précisément, si un étudiant obtient une moyenne pondérée par les crédits ECTS d'au moins 50% à une thématique en ayant au moins 40% à chacun des modules de celle-ci, il acquiert la totalité des crédits de la thématique. Dans le cas contraire, il n'obtient que les crédits des modules validés et devra passer les autres lors de la session de rattrapage (voir règlement pédagogique).

Le système de compensation par thématique ne s'applique pas aux rattrapages. Ainsi, dès qu'un étudiant doit repasser une matière, il ne peut plus valider la thématique en question de façon globale, mais doit valider chacun des modules individuellement.

Le programme comporte une partie obligatoire dotée de 60 ECTS et une partie complémentaire dotée de 10 ECTS. Le programme obligatoire représente le cœur de la formation en informatique proposée par SUPINFO. Le programme complémentaire est proposé au choix de l'étudiant et lui permet de développer des compétences additionnelles ou de renforcer son expérience professionnelle en entreprise. Il ne fonctionne pas comme une thématique, ses deux modules ne pouvant se compenser.

Au total, une année de formation est validée par l'obtention de 60 ECTS.

1. À l'exception de l'examen de fin d'études, des laboratoires et du stage
2. Voir tableaux ci-dessous

Liste des modules du tronc commun

Le tableau ci-dessous donne la liste de tous les modules du tronc commun du programme PGE.5, les nombres de crédits ECTS correspondant, les volumes horaires ainsi que les différentes thématiques (mises en évidence par couleurs).

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
Modules Techniques		7	70
5BLOC	Compétences avancées en Blockchain	4	35
5GCPC	Google Cloud Cybersecurity	3	35
Management et Humanités		16	168
5CACH	Stratégie, recueil des besoins, cahier des charges	2	28
5ITIL	Améliorer ses compétences en ITIL	4	42
5BOSS	Création d'entreprise	4	42
5ETHI	Éthique de l'informatique	2	28
5ENGL	Anglais	4	28
5PROJ	Projet de groupes	8	63
5MDDE	Examen de fin d'études	10	21
5FINT	Stage à temps plein	8	-
Modules complémentaires		10	-
5PINT	Stage à temps partiel	2	-
5IMPL	Implication dans la vie de l'école	8	-

Liste des modules des spécialisations

Les tableaux ci-dessous donnent la liste de tous les modules des différentes spécialisations du programme PGE.5, les nombres de crédits ECTS correspondant et les volumes horaires (hors évaluations).

Chaque spécialisation comporte 126 heures de cours et 35 heures d'évaluation pour un total de **161** heures de formation et 19 ECTS.

Spécialisation Intelligence Artificielle

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
5DEEP	Apprentissage profond	7	42
5GENE	Apprentissage profond génératif	4	28
5MLDE	Déploiement de modèles de ML et DL	4	28
5MLRE	Systèmes de recommandations	4	28

Spécialisation Systèmes et Réseaux

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
5CCNA	Enterprise Networking, Security and Automation	7	42
5BACK	Sauvegardes et plan de reprise d'activité	3	21
5VOIP	Téléphonie sur IP	3	21
5MONI	Supervision des Systèmes et Réseaux	3	21
5AZUR	Administrateur Microsoft Azure	3	21

Spécialisation Ingénierie Data

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
5GREE	Green Tech et sécurité dans la data	2	14
5BDDD	Introduction aux structures BDD Data et API	3	21
5SPAR	Data On Premise avec Apache Spark	3	21
5CLOU	Data dans le Cloud	4	28
5LAKE	Datalake et Databricks au service de la data science	7	42

Spécialisation Développement Cloud et Mobile

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
5LAMB	Serverless	6	35
5HASH	Infrastructure as Code	4	28
5MOBD	Développement Mobile Multiplateforme	3	21
5DESI	System design	3	21
5PERF	Optimisation et performances	3	21

Spécialisation Cybersécurité

Code	Intitulé du module	ECTS	Vol.
5IDEN	Gestion des identités	3	21
5RISK	Gestion des risques	3	21
5CYBM	Management de la Cybersécurité	4	28
5SEAR	Recherche et investigations	6	35
5SECD	Sécurité et développement logiciel	3	21

1 Tronc Commun : Modules Techniques

5BLOC - Compétences avancées en Blockchain

Contenu de la formation

- Fondamentaux de la Blockchain
- Comprendre le fonctionnement d'Ethereum
- Travailler avec solidity pour créer des smart contracts
- Interagir avec la blockchain avec son navigateur via web3

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5GCPC - Google Cloud Cybersecurity

Contenu de la formation

- Introduction aux principes de sécurité dans le Cloud
- Stratégies de gestion des risques
- Identifier et se protéger contre les menaces
- Détecter, répondre et récupérer des attaques

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

2 Tronc Commun : Management et Humanités

5CACH - Stratégie, recueil des besoins, cahier des charges

Contenu de la formation

- Comprendre les enjeux de la phase amont des projets informatiques
- Utiliser les techniques de recueil de besoins client pour modéliser le besoin
- Prise en main des outils et méthodes pour structurer un cahier des charges
- Faire de l'alignement stratégique et fonctionnel en parallèle
- Élaborer un document de cadrage du projet (Cahier des Charges)

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

5ITIL - Améliorer ses compétences en ITIL

Contenu de la formation

- Fondamentaux d'ITIL
- Cycle de vie des services
- ITIL en pratique

Modalités d'évaluation

- Évaluation individuelle de 4h sur table surveillée

5BOSS - Création d'entreprise

Contenu de la formation

- Introduction à l'entrepreneuriat : de l'idée au projet, Business Model, les étapes de la création d'entreprise
- Benchmarking, étude de marché, stratégie commerciale
- Marketing et vente, négociation commerciale, stratégies de communication
- Business plan, aide à la création d'entreprise
- Statuts juridiques et montages financiers

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu
- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5ETHI - Éthique de l'informatique

Contenu de la formation

- Envisager les problèmes énergétiques et écologiques de l'informatique
- Appréhender les dangers de l'intelligence artificielle
- Concevoir une informatique plus inclusive

Modalités d'évaluation

- Mini-projets par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5ENGL - Anglais

Contenu de la formation

- Trois séminaires avec mise en situation professionnelle :
- Conflict resolution
- Touring a company
- Man in the middle

Modalités d'évaluation

- Examen à la fin de chaque séminaire avec une évaluation orale
- Quiz final de deux heures

3 Examen de fin d'études

5MDDE - Examen de fin d'études

Contenu de la formation
– Méthodologie pour écrire un mémoire – Conseils pratiques pour réussir une soutenance devant un jury
Modalités d'évaluation
– Mémoire – Soutenance devant un jury

4 Spécialisation Intelligence Artificielle

5DEEP - Apprentissage profond

Contenu de la formation

- Perceptron
- Notions de bases : poids, fonctions d'activation, rétropropagation, descente de gradient, etc.
- Implémentation de réseaux de neurones pour résoudre des problèmes de classification ou de régression
- Réseaux de neurones convolutifs et classification d'images
- Réseaux de neurones récurrents

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5GENE - Apprentissage profond génératif

Contenu de la formation

- Xxx
- Xxx
- Xxx

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5MLDE - Déploiement de modèles de ML et DL

Contenu de la formation

- Sauvegarder et charger un modèle déjà entraîné
- Utiliser un modèle dans une autre application (site web, etc.)
- Utilisation de services en ligne pour héberger des notebooks

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5MLRE - Systèmes de recommandations

Contenu de la formation

- Généralités sur les systèmes de recommandations
- Algorithmes basés sur la similarité avec d'autres clients, sur des consommations passées ou des factorisations de matrices de contenus
- L'exemple de l'algorithme de Netflix

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5 Spécialisation Systèmes et Réseaux

5CCNA - Enterprise Networking, Security and Automation

Contenu de la formation

- Sécuriser ses périphériques réseau
- Configurer AAA sur des équipements Cisco
- Implémenter les technologies de pare-feu
- Implémenter la prévention d'intrusion
- Sécuriser son réseau local

Modalités d'évaluation

- Quiz journaliers
- Quiz final d'une heure
- Évaluation individuelle de 4h sur table surveillée

5BACK - Sauvegardes et plan de reprise d'activité

Contenu de la formation

- Plan de continuité d'activité et plan de reprise d'activité
- Gestion des risques, réponses et contre-mesure
- Veeam Backup et Replication
- Sauvegarde et restauration
- Solutions Cloud et business antivirus

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

5VOIP - Téléphonie sur IP

Contenu de la formation

- Écosystème et stratégie VoIP
- Installation et configuration d'Asterisk
- Menaces et sécurisation

Modalités d'évaluation

- Évaluation individuelle de 4h sur table surveillée

5MONI - Supervision des Systèmes et Réseaux

Contenu de la formation

- Installation et configuration de Zabbix
- Gestion de la collecte des données et de l'inventaire
- Déploiement des agents
- Détection des problèmes
- Utilisation de modèles
- Visualisation, notifications et actions

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

5AZUR - Administrateur Microsoft Azure

Contenu de la formation

- Gérer les identités et la gouvernance Azure
- Mettre en œuvre et gérer le stockage
- Déployer et gérer des ressources informatiques d'Azure
- Configurer et gérer les réseaux virtuels
- Surveiller et sauvegarder les ressources d'Azure

Modalités d'évaluation

- Quiz final d'une heure

6 Spécialisation Ingénierie Data

5GREE - Green Tech et sécurité dans la data

Contenu de la formation

- Introduction aux Green Tech et importance dans la Data
- Bonnes pratiques pour assurer une pratique Data éco-responsable
- Sécurité des données, protection et gestion des accès
- Détection et prévention des menaces

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5BDDD - Introduction aux structures BDD Data et API

Contenu de la formation

- Introduction aux API avec l'utilisation de FastAPI
- Introduction à PL/SQL et Oracle
- Création et manipulation de bases de données avec PL/SQL
- Optimisation des requêtes et procédures stockées

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

5SPAR - Data On Premise avec Apache Spark

Contenu de la formation

- Introduction à Apache Spark et Spark MLIB
- Traitement de données avec Spark : batch et streaming
- Machine learning avec Spark MLIB
- Optimisation des performances avec Spark

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

5CLOU - Data dans le Cloud

Contenu de la formation

- Introduction aux services Data dans le cloud : AWS, Google Cloud, et Azure
- Déploiement et gestion de clusters Data dans le cloud
- Comparaison des services Data entre AWS, Google Cloud, et Azure
- Migration de données et traitements du On Premise vers le Cloud
- Stratégies de migration vers le cloud
- Hybridation des solutions On Premise et Cloud
- Gestion des coûts et optimisation des ressources dans le cloud
- Présentation de Microsoft Fabric et de ses composants
- OneLake et lakehouse - l'unification des lakehouses
- Utilisation des services de Microsoft Fabric
- Intégration de solutions tierces à Microsoft Fabric

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance

5LAKE - Datalake et Databricks au service de la data science

Contenu de la formation

- Introduction à Databricks et Delta Lake
- Stockage et traitement de données avec Delta Lake
- Utilisation de Databricks pour le traitement de données à grande échelle
- Optimisation des performances avec Databricks et Delta Lake
- Data Science et Data Mining avec Databricks
- Modèles de prévision avec ML et DL : CNN, RNN, et autres algorithmes
- Implémentation de modèles de machine learning avec Databricks
- Évaluation et optimisation des modèles
- Introduction à MLOps et son importance dans les projets de Data Science
- Déploiement et monitoring de modèles de machine learning avec MLOps
- Gestion du cycle de vie des modèles : versioning, tests, et déploiement
- Intégration continue et déploiement continu (CI/CD) pour les projets de Data Science

Modalités d'évaluation

- Quiz hebdomadaires
- Quiz final de deux heures

7 Spécialisation Développement Cloud et Mobile

5LAMB - Serverless

Contenu de la formation

- Serverless Lambda on AWS
- Paradigm on the function as a Service
- Impact on architecture

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5HASH - Infrastructure as Code

Contenu de la formation

- Déployer une infrastructure cloud avec du code
- Terraform et cdktf
- Créer et déployer de multiples services
- Construire une architecture full stack via code

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5MOBD - Développement Mobile Multiplateforme

Contenu de la formation

- Concevoir des applications mobiles avancées
- Utiliser les fonctionnalités mobiles dans le web
- Construire une application multiplateforme (Android, iOS et Web)
- Gestion d'un backend sans backend

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants avec soutenance

5DESI - System design

Contenu de la formation

- Appréhender les solutions cloud et les enjeux
- Comprendre les enjeux d'une application
- Architecturer suivant les métriques attendues

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants sans soutenance

5PERF - Optimisation et performances

Contenu de la formation

- Big O notation
- Complexité spatiale et temporelle
- Algorithmes et optimisation
- Optimiser les processus

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 3 étudiants sans soutenance

8 Spécialisation Cybersécurité

5IDEN - Gestion des identités

Contenu de la formation
– Etude de l'importance et des différents modes d'identification et d'authentification et des risques associés.
Modalités d'évaluation
– Quiz final d'une heure

5RISK - Gestion des risques

Contenu de la formation
– Méthodes d'analyses de risque EBIOS RM et ISO27005 – Études de cas concrets
Modalités d'évaluation
– Quiz final d'une heure

5CYBM - Management de la Cybersécurité

Contenu de la formation
– Pénétration dans les systèmes informatiques – Exploitation de vulnérabilités – Supervision d'événements
Modalités d'évaluation
– Quiz final d'une heure

5SEAR - Recherche et investigations

Contenu de la formation
– Comprendre les différents modes de recherche de cible à travers les techniques liées à l'OSINT – Etudier les solutions d'investigation post-incident
Modalités d'évaluation
– Quiz final d'une heure

5SECD - Sécurité et développement logiciel

Contenu de la formation

- Comprendre les différentes méthodes de développement sécurisé Web et clients lourds

Modalités d'évaluation

- Mini-projet par groupes de 2 étudiants avec soutenance