

# **Licence 2<sup>ème</sup> année - portail SI Programme - semestre 4**

## **Mentions licences :**

- **Mathématiques**
  - **Informatique**
  - **STPI (parcours iXEO – PI – Génie Civil)**
  - **Physique-Chimie**
  - **Chimie (parcours Chimie Environnement et matériaux)**
-

# mention Informatique

## UE obligatoires

<b>Bases de données 1 (60 h – 6 crédits)</b>	
18 h C, 27 h TD, 15h TP	Base de données relationnelle : langages d'interrogation (Algèbre, SQL, QBE). Caractéristiques des SGBD relationnels sous Unix ou Windows (PostgreSQL, Access, ...). Méthodes d'analyse (Merise), modèles conceptuels, logiques et physiques des données. Normalisation des relations.
<b>Algorithmique et structure de données (30 h – 3 crédits)</b>	
9h C, 13,5h TD, 7,5 h TP	Listes généralisées, files, arbres, opérations usuelles et applications.
<b>Logique pour l'informatique (60h - 6 crédits)</b>	
18h C, 30h TD, 12h TP	Algèbre de Boole, calcul des propositions. Calcul des prédicats du premier ordre. Moteurs d'inférence. Programmation logique, Prolog.
<b>Architecture des ordinateurs (60 h – 6 crédits)</b>	
21h C, 30h TD, 9hTP	Représentation des informations, circuits logiques, structure générale. Architectures avancées.
<b>OSMP4 Anglais (36 h – 3 crédits)</b>	
36h TD	L'enseignement sera réparti sur l'année à raison d'1h30 de TD par semaine sur 24 semaines.
<b>UE optionnelles</b>	
<b>Programmation Unix (30 h – 3 crédits)</b>	
9h C, 13,5 h TD, 7,5h TP	Programmation de quelques concepts des systèmes d'exploitation multitâches, multi-utilisateurs en langage évolué (C).
<b>Langage C (30 h – 3 crédits)</b>	
9h C, 13,5 h TD, 7,5h TP	Connaissances syntaxiques, sémantiques et habitudes de style du langage C. Bibliothèque standard.
<b>Recherche opérationnelle (30 h – 3 crédits)</b>	
12h C, 12h TD, 6 h TP	Parcours dans un graphe, flot maximum, problèmes de transport, programmation dynamique, gestion de stocks.
<b>Animation Scientifique (30 h – 3 crédits)</b>	
	Formation à l'animation scientifique, à l'accompagnement scientifique et à la vulgarisation scientifique. Mise en pratique dans un cadre scolaire soit sur la journée école en fac soit avec le Scientibus. C'est une occasion de tester votre motivation pour l'enseignement de façon concrète !

# mention Mathématiques

<b>UE obligatoires</b>	
<b>Analyse en plusieurs variables (90 h – 9 crédits)</b> 33 h C, 48 h TD, 9h TP	Notions ensemblistes. Notions topologiques dans $\mathbf{R}^n$ , caractérisation séquentielle de l'adhérence, des fermés, des compacts. Limite d'une application à valeurs dans $\mathbf{R}^k$ définie sur une partie de $\mathbf{R}^n$ . Fonctions continues. Parties convexes. Image continue d'un compact. Théorème de Heine Borel. Dérivées partielles d'ordre quelconque, fonctions de classe $C^r$ , théorème d'interversion de Schwarz, formules de Taylor pour des fonctions numériques de classe $C^r$ , formule de Taylor Young pour une fonction à valeurs dans $\mathbf{R}^k$ . Stabilité par composition des fonctions de classe $C^r$ . Extremums libres. Tangente et plan normal à une courbe en un point régulier, plan tangent et normale à une surface en un point régulier. Étude locale de courbes paramétrées. Coordonnées cylindriques ou sphériques. Intégrale curviligne, abscisse curviligne, intégrales de surface, intégrales multiples.
<b>Arithmétique et algèbre linéaire (60 h – 6 crédits)</b> 24 C, 36h TD	Arithmétique de $\mathbf{Z}$ et de $\mathbf{R}[X]$ (ou $\mathbf{C}[X]$ ). Racines d'un polynôme, lien entre coefficients et racines. Multiplicité d'une racine, formule de Taylor formelle. Polynômes irréductibles, théorème de D'Alembert Gauss. Relations binaires, applications, relations d'équivalence, ensembles quotients, relations d'ordre. Opérations algébriques, groupes, anneaux, corps, morphismes. Structures quotients. Congruences, anneaux $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$ . Permutations d'un ensemble fini, parité d'une permutation. Groupe symétrique, groupe des symétries d'une figure. Déterminants comme forme multilinéaire alternée, déterminant d'un endomorphisme, polynômes d'endomorphismes, théorème de décomposition des noyaux, théorème de Cayley Hamilton, diagonalisabilité d'un endomorphisme à polynôme caractéristique scindé et n'ayant que des racines simples. Décomposition de Dunford.
<b>Algèbre bilinéaire et géométrie (60h - 6 crédits)</b> 24h C, 36h TD	Formes linéaires, espace dual, bases duales, orthogonalité, transposée d'une application linéaire. Formes bilinéaires symétriques, matrices de formes bilinéaires symétriques. Formes quadratiques, équivalence de formes quadratiques, diagonalisation de Gauss. Formes quadratiques réelles : signature, loi de l'inertie. Produit scalaire réel ou complexe ; norme associée, inégalité de Cauchy Schwarz, méthode d'orthogonalisation de Gram Schmidt, endomorphismes adjoints, diagonalisabilité des matrices symétriques réelles. Espaces euclidiens, angles de vecteurs ou de droites vectorielles. Classification des isométries du plan vectoriel euclidien et de l'espace vectoriel euclidien.
<b>OSMP4 Anglais (36 h – 3 crédits)</b> 36h TD	L'enseignement sera réparti sur l'année à raison d'1h30 de TD par semaine sur 24 semaines.
<b>UE optionnelles</b>	
<b>Probabilités (30 h – 3 crédits)</b> 12h C, 12h TD, 6h TP	Tribus, espaces probabilisés, variables aléatoires, variables aléatoires à densité, leurs lois, fonctions de répartition, espérances, moments. Lois à densité usuelles (uniformes, exponentielles, gaussiennes en dimension 1). Vecteurs aléatoires : loi, lois marginales, indépendance de variables aléatoires discrètes. Inégalités de Markoff et de Bienaymé- Tchébycheff. Variance de la somme de variables aléatoires indépendantes. Convergence en probabilité d'une suite de variables aléatoires, loi faible des grands nombres. Énoncé du théorème de la limite centrée.
<b>Configurations géométriques (30 h – 3 crédits)</b> 12h C, 12 h TD, 6h TP	Cercles dans le plan, puissance d'un point par rapport à un cercle, lieu des points dont le rapport des distances à deux points fixes est constant, lieu des points sommets d'un angle de mesure constante s'appuyant sur deux points fixes. Sphères dans l'espace, intersection d'une sphère et d'un plan, intersection de deux sphères. Coniques, définitions focales, bifocales, tangente et normale en un point. Image d'un cercle par une affinité orthogonale. Équations cartésiennes d'une conique. Équation polaire d'une conique dont un foyer est à l'origine. Géométrie du triangle.

<b>Recherche opérationnelle (30 h – 3 crédits)</b>	
12h C, 12h TD, 6 h TP	Parcours dans un graphe, flot maximum, problèmes de transport, programmation dynamique, gestion de stocks.
<b>Programmation linéaire (30 h – 3 crédits)</b>	
12h C, 12h TD, 6 h TP	Programmation linéaire, méthode du simplexe, dualité, post-optimisation.
<b>Algorithmique et structure de données (30 h – 3 crédits)</b>	
9h C, 13,5h TD, 7,5 h TP	Structures de données avancées : listes généralisées, files, arbres, opérations usuelles et applications.
<b>Animation scientifique (30 h – 3 crédits)</b>	
	Formation à l'animation scientifique, à l'accompagnement scientifique et à la vulgarisation scientifique. Mise en pratique dans un cadre scolaire soit sur la journée école en fac soit avec le Scientibus. C'est une occasion de tester votre motivation pour l'enseignement de façon concrète !



# mention STPI

## parcours iXEO et PI

<b>UE obligatoires</b>	
<b>OSMP4 Anglais (30 h – 3 crédits)</b>	
36 h TD	L'enseignement sera réparti sur l'année à raison d'1h30 de TD par semaine sur 24 semaines.
<b>Écoulements et transferts (60 h – 6 crédits)</b>	
21 C, 21h TD, 18h TP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluides en équilibre - Statique des fluides</li> <li>- Champs de vitesse, Fluides en mouvement, champs de vitesse, classification et propriétés des écoulements</li> <li>- Cinématique et Dynamique des fluides parfaits, relation de Bernoulli.</li> <li>- Notion de viscosité - Loi de Poiseuille</li> <li>- Conduction dans différentes géométries (cartésienne, cylindrique, sphérique)</li> <li>- Convection naturelle, forcée et mixte - Introduction des nombres adimensionnels</li> <li>Rayonnement</li> </ul>
<b>Electronique analogique 2 (60h - 6 crédits)</b>	
18h C, 18h TD, 24h TP	<p>Cours :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le transistor bipolaire : fonctionnement physique, circuits de polarisation, régime petit signal et schéma équivalent basse fréquence, amplification petit signal émetteur commun, définition des paramètres tels que <math>G_v</math>, <math>Z_e</math>, <math>Z_s</math>, transistor base commune et collecteur commun.</li> <li>- Circuits de filtrage RLC</li> <li>- Le transistor à effet de champ : fonctionnement physique, circuits de polarisation, régime petit signal et schéma équivalent basse fréquence</li> <li>- Circuits à amplificateurs opérationnels</li> </ul> <p>Travaux pratiques appliqués au cours</p>
<b>Optique ondulatoire (30 h – 3 crédits)</b>	
15h C, 15h TD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interférences à deux ondes en lumière monochromatique : théorie et interféromètres</li> <li>- Interférences à deux ondes en lumière polychromatique - Cohérence temporelle</li> <li>- Interférences avec une source primaire étendue - Cohérence spatiale</li> <li>- Application à la mesure d'épaisseurs, de vitesse, d'indice de réfraction...</li> </ul>
<b>Compléments d'optique géométrique et ondulatoire (30 h – 3 crédits)</b>	
10,5h C, 10,5h TD, 9h TP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composants fondamentaux de l'optique géométrique : miroirs, dioptrés, prismes.</li> <li>- Systèmes centrés dioptriques.</li> <li>- Expérimentation sur l'optique géométrique (dispersion d'un prisme) et ondulatoire (interférences à deux ondes avec un laser – mesure de la prismaticité d'une lame – Interféromètre de Michelson, application à la mesure de l'indice de réfraction de l'air).</li> </ul>
<b>Ondes électromagnétiques et dualité ondes corpuscule (60 h – 6 crédits)</b>	
12h C, 36h TD, 12hTP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les équations de base de l'électromagnétisme.</li> <li>- L'onde plane progressive monochromatique polarisée rectilignement.</li> <li>- Les différents états de polarisation.</li> <li>- Puissance et énergie transportées par une onde électromagnétique.</li> <li>- Expérimentation sur les ondes électromagnétiques. Aspect corpusculaire et ondulatoire de la lumière</li> <li>- Effet photoélectrique - Effet Compton</li> <li>- Aspect corpusculaire et ondulatoire de la matière</li> <li>- Diffraction des électrons</li> <li>- Unification des deux aspects: dualité onde – corpuscule</li> <li>- Modèle de Bohr de l'atome d'hydrogène</li> <li>- Observation des raies de la série de Balmer</li> <li>- Niveaux d'énergie des atomes</li> <li>- Expérience de Franck et Hertz</li> <li>- Equation de Schrödinger des états stationnaires pour une particule</li> <li>- Application à des cas simples</li> </ul>

## UE optionnelles

### **Mécanique du solide 2 (30 h – 3 crédits)**

15h C, 15h TD	<ul style="list-style-type: none"><li>- Éléments d'inertie du solide</li><li>- Éléments cinétiques d'un solide</li><li>- Forces s'exerçant sur un solide</li><li>- Dynamique du solide</li><li>- Introduction à la mécanique des solides déformables</li></ul>
---------------	--

### **Electrotechnique (30 h – 3 crédits)**

10,5h C, 10,5h TD, 9h TP	<ul style="list-style-type: none"><li>- Courants et tensions alternatifs sinusoïdaux</li><li>- Aimantation de la matière</li><li>- Transformateur monophasé</li><li>- Machines à courant continu (moteurs et génératrices)</li></ul>
--------------------------------	--

### **Animation scientifique (30 h – 3 crédits)**

	Formation à l'animation scientifique, à l'accompagnement scientifique et à la vulgarisation scientifique. Mise en pratique dans un cadre scolaire soit sur la journée école en fac soit avec le Scientibus. C'est une occasion de tester votre motivation pour l'enseignement de façon concrète !
--	---

# mention STPI

## parcours Génie Civil

UE obligatoires	
<b>OSMP4 Anglais (30 h – 3 crédits)</b>	
36 h TD	L'enseignement sera réparti sur l'année à raison d'1h30 de TD par semaine sur 24 semaines.
<b>Écoulements et transferts (60 h – 6 crédits)</b>	
21 C, 21h TD, 18h TP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluides en équilibre - Statique des fluides</li> <li>- Champs de vitesse, Fluides en mouvement, champs de vitesse, classification et propriétés des écoulements</li> <li>- Cinématique et Dynamique des fluides parfaits, relation de Bernoulli.</li> <li>- Notion de viscosité - Loi de Poiseuille</li> <li>- Conduction dans différentes géométries (cartésienne, cylindrique, sphérique)</li> <li>- Convection naturelle, forcée et mixte - Introduction des nombres adimensionnels</li> </ul> Rayonnement
<b>Mécanique des Structures (60h - 6 crédits)</b>	
21h C, 21h TD, 18h TP	
<b>Sciences et Technologie pour l'Ingénieur du Génie Civil (30 h – 3 crédits)</b>	
9h C, 9h TD, 9h TP	
<b>Introduction à la Science des Matériaux (30 h – 3 crédits)</b>	
12h C, 18h TD	Liaison chimique et grandes familles de matériaux. Verres et céramiques : principales propriétés et modes élaboration, domaines d'applications. Métaux et alliages métalliques : domaines d'applications, procédés d'extraction, propriétés physico-chimiques. Polymères : chimie des polymères, les grandes familles de polymères et leurs propriétés, le recyclage des matières plastiques.
<b>Traitement du signal (30 h – 3 crédits)</b>	
15h C, 15h TD	
UE optionnelles	
<b>Mécanique du solide 2 (30 h – 3 crédits)</b>	
15h C, 15h TD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Éléments d'inertie du solide</li> <li>- Éléments cinétiques d'un solide</li> <li>- Forces s'exerçant sur un solide</li> <li>- Dynamique du solide</li> <li>- Introduction à la mécanique des solides déformables</li> </ul>
<b>Matériaux et Minéraux (30 h – 3 crédits)</b>	

# parcours Chimie Environnement et Matériaux

## UE obligatoires

<b>OSMP4 Anglais (30 h – 3 crédits)</b>	
36 h TD	L'enseignement sera réparti sur l'année à raison d'1h30 de TD par semaine sur 24 semaines.
<b>Mathématiques (30 h – 3 crédits)</b>	
15 C, 15h TD	Dérivées partielles, développement limité. Equations différentielles. Matrices. Notions de probabilité et de statistiques. Introduction aux transformés de Fourier.
<b>Les bases de la chimie organique (60h - 6 crédits)</b>	
24h C, 21h TD, 15h TP	L'objectif principal de ce module est de fournir aux étudiants les principes de base de la chimie organique. Le cours reprendra les aspects fondamentaux de la chimie organique structurale afin de familiariser les étudiants avec les grandes familles de fonctions de la chimie organique (alcanes, halogénoalcanes, alcènes, alcynes, hydrocarbures benzéniques, organométalliques). Les bases de la réactivité seront abordées sur ces grandes classes de fonctions afin de familiariser les étudiants avec les concepts de mécanismes et de réactivité (Substitutions Nucléophiles, éliminations, réactions d'addition, Substitutions électrophiles sur aromatique...)
<b>Physique (30 h – 3 crédits)</b>	
15h C, 15h TD	Optique ondulatoire, Onde électromagnétique : équation de Maxwell. Notion de dualité onde-corpuscule
<b>Chimie inorganique 1 (60 h – 6 crédits)</b>	
24h C, 12h TD, 24h TP	Le tableau périodique des éléments. Etude détaillée des éléments des familles principales et de leurs dérivés. Préviation des propriétés physiques et/ou chimiques des éléments en fonction de leur place dans le tableau périodique. Mise en évidence de la périodicité des propriétés
<b>Introduction aux méthodes d'analyse et de séparation (30 h – 3 crédits)</b>	
15h C, 6h TD, 9h TP	Différents types de chromatographie. Notion d'activité chimique, solutions idéales, non idéales, démixtion, application aux systèmes binaires liquide-vapeur et liquide-solide. Uv-visible, Infra-rouge, RMN. Spectrométrie de masse. Combinaison de différentes outils analytiques pour la détermination des structures
<b>Chimie organique polyfonctionnelle 1 (30 h – 3 crédits)</b>	
12h C, 9h TD, 9 h TP	Les grandes fonctions de la chimie organique : les alcools et dérivés, les thiols, les amines, les aldéhydes et les cétones. La chimie des acides carboxyliques et de ses dérivés (esters, amines, nitriles, chlorures d'acides, anhydrides...). Trois séances de TP permettront d'illustrer ces cours en appliquant quelques réactions importantes en chimie organique (Cannizzaro, aldolisation-crotonisation, estérification, réduction d'une cétone).
<b>UE optionnelles</b>	
<b>Introduction à la Science des Matériaux (30 h – 3 crédits)</b>	
18h C, 12h TP	Liaison chimique et grandes familles de matériaux. Verres et céramiques : principales propriétés et modes élaboration, domaines d'applications. Métaux et alliages métalliques : domaines d'applications, procédés d'extraction, propriétés physico-chimiques. Polymères : chimie des polymères, les grandes familles de polymères et leurs propriétés, le recyclage des matières plastiques.
<b>Chimie organique polyfonctionnelle 2 (30 h – 3 crédits)</b>	
15h C, 6h TD, 9h TP	Les grandes fonctions de la chimie organique : les alcools et dérivés, les thiols, les amines, les aldéhydes et les cétones. La chimie des acides carboxyliques et de ses dérivés. Trois séances de TP permettront d'illustrer ces cours en appliquant quelques réactions importantes en chimie organique.
<b>Animation scientifique (30 h – 3 crédits)</b>	
	Formation à l'animation scientifique, à l'accompagnement scientifique et à la vulgarisation scientifique. Mise en pratique dans un cadre scolaire soit sur la journée école en fac soit avec le Scientibus. C'est une occasion de tester votre motivation pour l'enseignement de façon concrète !

# mention Physique - Chimie

## UE obligatoires

<b>OSMP4 Anglais (30 h – 3 crédits)</b>	
36 h TD	L'enseignement sera réparti sur l'année à raison d'1h30 de TD par semaine sur 24 semaines.
<b>Outils d'analyse pour l'expérimentation en physique et chimie (30 h – 3 crédits)</b>	
12 C, 21h TD, 6h TP	Notions générales sur les appareils. Ex : fonction d'appareil en spectroscopie optique, RX..., temps de réponse, notions élémentaires de traitement du signal Analyse de données expérimentales, éléments de statistique, régression linéaire, lissage, filtrage.
<b>Ondes Electromagnétiques – Optique Ondulatoire – Introduction à la dualité onde corpuscule (60h - 6 crédits)</b>	
27h C, 24h TD, 9h TP	- <u>Optique ondulatoire</u> : Interférences à deux ondes en lumière monochromatique : théorie et interféromètres Interférences à deux ondes en lumière polychromatique - Cohérence temporelle Interférences avec une source primaire étendue - Cohérence spatiale Application à la mesure d'épaisseurs, de vitesse, d'indice de réfraction... - <u>Ondes électromagnétiques</u> : équations de Maxwell, équation de propagation, ondes planes, ondes progressives, ondes stationnaires, états de polarisation. - <u>Intro à la Dualité onde - corpuscule</u> : Aspects corpusculaire et ondulatoire de la matière : effet photoélectrique, effet Compton, diffraction des électrons. Unification des deux aspects : dualité onde-corpuscule. Modèle de Bohr et théorie quantique de l'atome d'hydrogène.
<b>Transferts thermiques – Mécanique des fluides (30 h – 3 crédits)</b>	
10,5h C, 10,5h TD, 9h TP	- Statique des fluides, Tension de surface, Bernoulli, écoulement de Poiseuille, notion de pertes de charge - Transferts thermiques par conduction, convection et rayonnement (notions)
<b>Chimie organique (30 h – 3 crédits)</b>	
15h C, 6h TD, 9h TP	Initiation à l'étude des fonctions : les alcanes, les dérivés halogénés, les alcènes, les alcynes, le benzène et ses dérivés, les réactifs de Grignard. Trois travaux pratiques illustreront ces cours (la Substitution Nucléophile, les organomagnésiens, la Substitution Electrophile Aromatique)
<b>Cinétique et thermodynamique chimique (60 h – 6 crédits)</b>	
27h C, 24h TD, 9h TP	<u>Cinétique chimique homogène</u> : - vitesse spécifique, zone réactionnelle, équation fondamentale de la cinétique, énergie d'activation. Cinétique formelle : ordre de réaction, lois de vitesse pour des réactions complexes. - Introduction à la cinétique et à la catalyse hétérogènes <u>Thermodynamique chimique</u> : - Le premier principe de la thermodynamique : application aux chaleurs de réactions. - Les grandeurs molaires partielles et de mélange, les grandeurs calorimétriques. - Le second principe de la thermodynamique. - Les fonctions potentielles, application à l'évolution d'un système. - Le potentiel chimique, la loi d'action des masses et équilibres. - Variance
<b>UE optionnelles</b>	
<b>Chimie organique polyfonctionnelle 1 (30 h – 3 crédits)</b>	
12h C, 9h TD, 9 h TP	Les grandes fonctions de la chimie organique : les alcools et dérivés, les thiols, les amines, les aldéhydes et les cétones. La chimie des acides carboxyliques et de ses dérivés. Trois séances de TP permettront d'illustrer ces cours en appliquant quelques réactions importantes en chimie organique.
<b>Introduction à la Science des Matériaux (30 h – 3 crédits)</b>	
18h C, 12h TP	Liaison chimique et grandes familles de matériaux. Verres et céramiques : principales propriétés et modes élaboration, domaines d'applications. Métaux et alliages métalliques : domaines d'applications, procédés d'extraction, propriétés physico-chimiques. Polymères : chimie des polymères, les grandes familles de polymères et leurs propriétés, le recyclage des matières plastiques.

<b>Compléments d'optique géométrique et ondulatoire (30 h – 3 crédits)</b>	
10,5h C, 10,5h TD, 9h TP	Composants fondamentaux de l'optique géométrique : miroirs, dioptries, prismes. Systèmes centrés dioptriques. Expérimentation sur l'optique géométrique (dispersion d'un prisme) et ondulatoire (interférences à deux ondes avec un laser, mesure de la prismaticité d'une lame – Interféromètre de Michelson, application à la mesure de l'indice de réfraction de l'air).
<b>Mécanique du solide 2 (30 h – 3 crédits)</b>	
15h C, 15h TD	Définition d'un solide rigide. Degrés de liberté. Éléments d'inertie du solide. Distribution des vitesses dans un solide. Composition des mouvements. Éléments cinétiques d'un solide. Forces s'exerçant sur un solide . Dynamique du solide. Introduction à la mécanique des solides déformables
<b>Animation scientifique (30 h – 3 crédits)</b>	
	Formation à l'animation scientifique, à l'accompagnement scientifique et à la vulgarisation scientifique. Mise en pratique dans un cadre scolaire soit sur la journée école en fac soit avec le Scientibus. C'est une occasion de tester votre motivation pour l'enseignement de façon concrète !