

# Portail MPMEI (Mathématiques, Physique, Maths-Economie, Informatique)

## L1 portail MPMEI

### Objectifs

Ce portail (anciennement MPI) prépare aux mentions Mathématiques, Physique-Chimie (parcours Physique), MIASHS (Mathématiques et Informatique appliquées aux Sciences Humaines et Sociales) et donne également accès à la mention Informatique. Le 2ème semestre permet de choisir une majeure disciplinaire qui prépare le choix d'orientation de l'étudiant en 2ème année.

Au premier semestre (S1), l'étudiant suit des enseignements communs en mathématiques et informatique, et choisit une option entre Physique et Economie. A ces quatre Unités d'Enseignement (UE) disciplinaires, se rajoute une UE transversale qui prépare à l'insertion dans le milieu professionnel et à la communication en français et en anglais.

Lors du semestre 2 (S2), l'étudiant peut choisir sa majeure parmi :

- > Mathématiques fondamentales
- > Physique
- > Mathématiques-économie
- > Informatique, en suivant le S2 du portail ISI : Informatique et Sciences pour l'ingénieur.

ou postuler à des parcours renforcés et sélectifs qui ouvrent en S2 (sélection durant le S1) :

- > double-licence Mathématiques et Physique
- > parcours Informatique international, au sein de la majeure Informatique du portail ISI.

De nombreuses poursuites d'études en master sont proposées dans les domaines STS (Sciences Technologies Santé), SML (Sciences de la Mer et du Littoral) ainsi que MEEF (métiers de l'enseignement) de l'Université.

Les étudiants peuvent aussi rejoindre des écoles d'ingénieurs à l'issue de leur licence sur dossier ou par concours. Ils peuvent également avoir accès une licence professionnelle à la fin de la deuxième année.

Un parcours identique mais sélectif et renforcé en mathématiques et langues, PMRC (Parcours Mathématiques Renforcées et concours), est proposé à l'entrée du L1 pour les majeures Mathématiques fondamentales et Mathématiques-économie. Il prépare à des concours dès la fin de la deuxième année (écoles d'ingénieurs, d'actuariat, de commerce ...). L'étudiant peut également poursuivre en troisième année, à l'issue de laquelle il pourra intégrer un Master ou présenter les grandes écoles sur dossier ou concours. Ce parcours sélectif est accessible également en S2, et à chaque semestre des licences de Mathématiques et MIASHS, aux étudiants qui le souhaitent.

### Public cible

Titulaires d'un Baccalauréat français ou d'un diplôme de fin d'études secondaires jugé équivalent par la commission d'admission avec spécialités scientifiques.

### Compétences acquises

Bases disciplinaires et méthodologiques nécessaires pour poursuivre des études en Mathématiques (fondamentales ou appliquées aux sciences économiques et sociales), en Physique ou en Informatique.

### Conditions d'accès

Être titulaire d'un Baccalauréat français, ou d'un diplôme de fin d'études secondaires jugé équivalent par la commission d'admission, avec spécialités scientifiques.

### Infos pratiques

Faculté des Sciences et Techniques à Brest

### Contacts

#### Responsable pédagogique

BOIVIN Responsable Portail MPMEI Daniel  
daniel.boivin@univ-brest.fr

#### Responsable Secrétariat pédagogique

Scolarité des Sciences et Techniques  
scolarite.sciences@univ-brest.fr  
Tel. 02 98 01 61 22

## Programme

### Semestre 1

<b>Mathématiques générales</b>	54h
<b>Introduction à l'informatique</b>	54h
<b>Outils et méthodes pour MPMEI</b>	54h
<b>Choix entre Economie 1 ou Mécanique 1/Mesure Physique</b>	
- Bloc économie 1	
- Introduction à l'économie d'entreprise et au management	24h
- Introduction à l'analyse économique	36h
- Bloc mécanique/mesure physique	
- Mécanique 1	28h
- Mesure physique	27h
<b>Bloc transversal S1 ou S1 PMRC</b>	
- Bloc transversal S1	
- Anglais	16h
- PVP (Orientation - Cap'Avenir)	2h
- Communication	6h
- Compétences numériques	9h
- Option (selon besoins)	
- Remédiation	8h
- Bloc transversal S1 PMRC	
- Anglais	16h
- PVP (Orientation - Cap'Avenir)	2h
- Compétences numériques PMRC	18h
- PMRC Maths S1	
- Renforcement maths	22h
- Colles maths	6h

### Semestre 2

#### Majeure Mathématiques

<b>Analyse 1</b>	54h
<b>Algèbre linéaire</b>	54h
<b>Algorithmique et programmation en Python</b>	55h
<b>Mécanique 2 et électrocinétique</b>	55h
- Electrocinétique	27.5h
- Mécanique 2	27.5h
<b>Bloc transversal S2</b>	55h
- Anglais	16h
- Compétences numériques	9h
- Communication	8h
- Sociétés en transitions	25h

#### Majeure Physique

<b>Analyse et algèbre</b>	54h
<b>Mécanique 2 et électrocinétique</b>	55h
- Electrocinétique	27.5h
- Mécanique 2	27.5h
<b>Algorithmique et programmation en Python</b>	55h
<b>Chimie Générale</b>	27.5h
<b>Optique géométrique</b>	27.5h
<b>Bloc transversal S2</b>	55h
- Anglais	16h
- Compétences numériques	9h
- Communication	8h
- Sociétés en transitions	25h

#### Majeure Mathématiques - Economie

<b>Analyse 1</b>	54h
<b>Algèbre linéaire</b>	54h
<b>Economie 2 pour MPMEI</b>	72h
- Microéconomie 1	36h
- Macroéconomie 1	36h
<b>Algorithmique et programmation en Python</b>	55h
<b>Bloc transversal S2</b>	55h
- Anglais	16h
- Compétences numériques	9h
- Communication	8h
- Sociétés en transitions	25h

#### Majeure PMRC Mathématiques

<b>Analyse 1</b>	54h
<b>Algèbre linéaire</b>	54h
<b>Mécanique 2 et électrocinétique</b>	55h
- Electrocinétique	27.5h
- Mécanique 2	27.5h
<b>Algorithmique et programmation en Python</b>	55h
<b>Bloc PMRC S2</b>	
- PMRC Mathématiques S2	
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement Maths	44h
- PMRC Langues S2	
- Langues : colles et devoirs	8h
- Renforcement Langues	44h
- Anglais	22h
- Français	22h

#### Majeure PMRC Mathématiques - Economie

<b>Analyse 1</b>	54h
<b>Algèbre linéaire</b>	54h
<b>Economie 2 pour MPMEI</b>	72h
- Microéconomie 1	36h
- Macroéconomie 1	36h
<b>Algorithmique et programmation en Python</b>	55h
<b>Bloc PMRC S2</b>	
- PMRC Mathématiques S2	
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement Maths	44h
- PMRC Langues S2	
- Langues : colles et devoirs	8h
- Renforcement Langues	44h
- Anglais	22h
- Français	22h

#### Majeure Physique-Mathématiques

<b>Mécanique 2 et électrocinétique</b>	55h
- Electrocinétique	27.5h
- Mécanique 2	27.5h
<b>Analyse 1</b>	54h
<b>Algèbre linéaire</b>	54h
<b>Algorithmique et programmation en Python</b>	55h
<b>Optique géométrique</b>	27.5h
<b>Chimie Générale</b>	27.5h

---

**Bloc transversal S2**

- Anglais
- Compétences numériques

55h

16h

9h

- Communication
- Sociétés en transitions

8h

25h

Dernière mise à jour le 02 mars 2026

# Mathématiques générales

## Présentation

**Rappels** : définitions de  $N, Z, Q, R,$

**Nombres complexes** : Définition ; représentations algébrique, trigonométrique, exponentielle, des nombres complexes ; racines  $n$ -ièmes de l'unité ; résolution des équations du second degré à coefficients dans  $C$ . Interprétation géométrique.

Manipulation pratique des identités remarquables, binôme de Newton (en TD).

**Arithmétique** : division euclidienne, PGCD, PPCM, congruences, Bezout, Gauss. Décomposition des nombres entiers en produit de nombres premiers.

**Polynômes** : division euclidienne, algorithme d'Euclide pour PGCD étendu. Décomposition des polynômes réels et complexes en éléments irréductibles, décomposition des fractions rationnelles en éléments simples.

**Complément de calcul intégral** : Rappels (application en TD) : Calcul d'intégrales et de primitives de fonctions réelles d'une variable par intégration par parties. Calcul par changement de variables ; quelques cas génériques d'intégration de fonctions rationnelles par décomposition en éléments simples.

**Équations différentielles** : Rappels (application en TD) : Équations différentielles linéaires homogènes du premier ordre. Équations différentielles linéaires du premier ordre avec second membre (variation de la constante). Équations différentielles du second ordre à coefficients constants avec second membre particulier.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 30h

## Objectifs

Calcul sur les entiers, les polynômes ; maîtriser les algorithmes associés. Nombres complexes et interprétation géométrique. Complément de méthodes de calcul d'intégrales. Résolution d'équations différentielles linéaires, cas du premier ordre non homogène et du second ordre.

Énoncer correctement définitions, théorèmes, ... travailler quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé			Note de l'UE= $\frac{3}{4}\text{Max}((\frac{2}{3})^*\text{CT}+(\frac{1}{3})^*\text{CC}, \text{CT})+1/4\text{CP}$
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	3/4	Note de l'UE= $\frac{3}{4}\text{Max}((\frac{2}{3})^*\text{CT}+(\frac{1}{3})^*\text{CC}, \text{CT})+1/4\text{CP}$
Autres	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	60	1/4	Note de l'UE= $\frac{3}{4}\text{Max}((\frac{2}{3})^*\text{CT}+(\frac{1}{3})^*\text{CC}, \text{CT})+1/4\text{CP}$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Autre nature	180	1/1	

# Introduction à l'informatique

## Présentation

L'objectif de cette UE est de présenter les bases algorithmiques et pratiques de la conception de logiciels et de sites WEB. Le contenu est le suivant:

- > Notion d'algorithme et de programme
- > Variables et types de base
- > Instructions séquentielles
- > Structures conditionnelles (Si ... Alors ... Sinon Si ... Sinon)
- > Itérations (boucle Pour, Tant que, Jusqu'à)
- > Tableaux (1D et 2D)
- > Graphisme 2D
- > Conception et réalisation de pages Web statiques et dynamiques

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Travaux Pratiques : 20h

Cours Magistral : 18h

## Compétences visées

Il s'agit de faire évoluer l'étudiant d'une position d'utilisateur de l'informatique à une position de concepteur, en acquérant les premières bases.

A l'issue du cours, l'étudiant saura construire un algorithme simple, le programmer dans un langage informatique et comprendre comment se déroule son exécution.

Il sera aussi capable de construire un site web adaptatif et dynamique.

## Bibliographie

1. H.P. Charles, Initiation à l'informatique, Eyrolles, 1999. ISBN 2-212-09049-8
2. Tanenbaum et al. Architecture de l'ordinateur, Pearson Education, 2006. ISBN 2-7440-7183-8
3. Zak, Visual Basic .Net, Editions Reynald Goulet, 2002. ISBN 2-89377-246-3
4. Ulrich Fuller - K. Cook et J. Kaufeld, Access 2007 pour les Nuls, collection Pour les Nuls, First, 2007. ISBN 2-75680-046-5
5. Aubry, HTML5 et CSS3 pour des sites Responsive Web Design, Editions ENI, 2014. ISBN 978-2-7460-8933-4
6. Martin, HTML5 et CSS3 L'essentiel des pratiques actuelles, Pearson Education, 2011. ISBN 978-2-7440-2477-1
7. Nixon, Développer un site Web en PHP, MySQL, JavaScript jQuery, CSS3 et HTML5, O'Reilly, 2016. ISBN 978-2-89377-547-0

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Travaux Pratiques	60	1/4	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	Ecrit terminal
UE	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	60	1/4	Ecrit anticipé

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Pas de report de session 1, même favorable.

# Outils et méthodes pour MPMEI

## Présentation

### Logique et raisonnements

- > Algèbre de Boole : connecteurs logiques et/ou/non (tables de vérité, égalités classiques, lois de De Morgan), implication (table de vérité, contraposée, négation). Application aux raisonnements (absurde, contraposée).
- > Éléments de preuve : quantificateurs (définition, négation, utilisation dans des raisonnements), preuves par récurrence.

### Codage

Notion de codage, base et numération de position. Codage binaire, octal et hexadécimal. Arithmétique en format fixe. Codage des entiers (non signés et complément à 2) et des flottants en informatique.

### Ensembles

Ensembles et opérations sur les ensembles (union, intersection, complémentaire ...). Relations. Applications : injectivité, surjectivité et bijectivité. Cardinal d'un ensemble fini ou infini. Relations d'équivalence et d'ordre. Notion de groupe.

Manipulation pratique des inégalités, notions de limite et continuité vues en terminale (TD).

### Etude de fonctions et calcul différentiel de base

- > Rappel (application en TD) : Calcul des dérivées de fonctions à une variable ; étude de fonctions des fonctions usuelles (log, exp, valeur absolue)
- > Fonctions composées et réciproques et calcul de leurs dérivées. Application aux fonctions circulaires réciproques.
- > Dérivation des fonctions d'une variable à valeurs dans  $\mathbb{R}^2$  ou  $\mathbb{R}^3$ .

### Calcul vectoriel dans $\mathbb{R}^2$ et $\mathbb{R}^3$

En s'appuyant sur la définition du lycée : Vecteurs dans  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$ . Application aux équations de droites et de plans engendrés par un vecteur directeur/deux vecteurs indépendants/un vecteur normal (cartésienne, représentation paramétrique et passage de l'une à l'autre). Mesures algébriques, produit scalaire, norme, produit vectoriel. Applications.

### Systèmes de coordonnées

Systèmes de coordonnées dans le plan et dans l'espace : polaires, cartésiennes, cylindriques, sphériques. Passage d'un système à l'autre.

## Objectifs

Bases de logique, théorie des ensembles, codage des nombres ; révision des bases d'analyse de lycée avec extension vers fonction composée et réciproque ; révision de calcul vectoriel avec extension vers produit scalaire avec mesure algébrique, produit vectoriel, introduction aux systèmes de coordonnées dans l'espace.

Énoncer correctement définitions, théorèmes, ... travailler quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	3/4	Note de l'UE= $\frac{3}{4} \cdot \text{Max}((\frac{2}{3}) \cdot \text{CT} + (\frac{1}{3}) \cdot \text{CC}, \text{CT}) + 1/4\text{CP}$
Autres	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	60	1/4	Note de l'UE= $\frac{3}{4} \cdot \text{Max}((\frac{2}{3}) \cdot \text{CT} + (\frac{1}{3}) \cdot \text{CC}, \text{CT}) + 1/4\text{CP}$
Autres	CC	Autre nature			Note de l'UE= $\frac{3}{4} \cdot \text{Max}((\frac{2}{3}) \cdot \text{CT} + (\frac{1}{3}) \cdot \text{CC}, \text{CT}) + 1/4\text{CP}$

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 30h



Université de Bretagne Occidentale

## Session 2 : Contrôle de connaissances

<b>Nature de l'enseignement</b>	<b>Modalité</b>	<b>Nature</b>	<b>Durée (min.)</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Remarques</b>
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

## Choix entre Economie 1 ou Mécanique 1/Mesure Physique

## Bloc économie 1

### Présentation

---

Cette UE est constituée de deux EC mutualisés avec la L1 de Economie et Gestion et la L1 de AES : Introduction à l'économie d'entreprise et management et Introduction à l'analyse économique.

**7.5 crédits ECTS**

# Introduction à l'économie d'entreprise et au management

## Présentation

---

Ce cours a pour objectif de permettre de comprendre le fonctionnement des organisations dans un monde complexe, incertain et instable et d'acquérir une culture managériale conceptuelle. Il a aussi pour but de débiter et faciliter l'utilisation des concepts pour analyser les organisations et proposer des solutions pour résoudre des problèmes et pour élaborer des projets qui réussissent.

• Plan indicatif :

- o Chapitre 0. Introduction
- o Chapitre 1. Économie d'entreprise et management
- o Chapitre 2. L'aspect humain du management
- o Chapitre 3. Le pouvoir
- o Chapitre 4. La décision
- o Chapitre 5. La pensée complexe
- o Chapitre 6. Le changement
- o Chapitre 7. La performance
- o Chapitre 8. Le risque

## Modalités de contrôle des connaissances

---

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

# Introduction à l'analyse économique

## Présentation

Ce cours propose une introduction aux concepts et aux mécanismes fondamentaux de l'économie. Il aborde les objets et les méthodes de l'analyse économique, présente les principaux outils mobilisés par les économistes, étudie les grands équilibres des circuits économiques, les principes de la comptabilité nationale, ainsi que le fonctionnement des marchés à travers l'analyse de l'offre et de la demande.

• Plan indicatif :

o Chapitre 1. Qu'étudie l'économie ? Objets et méthodes de l'économie

o Chapitre 2. La boîte à outils de l'économiste

o Chapitre 3. L'économie comme circuit

o Chapitre 4. Principes de comptabilité nationale et agrégats macroéconomiques

o Chapitre 5. Marché, offre et demande

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	50%	
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		100% CT si note CP défavorable ou 50% CP et 50% CT si note CP favorable à l'étudiant

## Bloc mécanique/mesure physique

**6 crédits ECTS**

# Mécanique 1

## Présentation

**Responsable UE:** Loïc Simon

### Cinématique

- > Vitesse et accélération d'un point, Mouvements plans, Coordonnées cartésiennes et polaires, Repère de Frenet
- > Cas des solides en translation

### Dynamique

- > Poids, Réaction d'un support avec et sans frottement solide, Tension d'un fil
- > Lois de Newton
- > Application aux mouvements plan du point matériel et aux mouvements uniformément accélérés du solide en translation.

### Énergétique

- > Energie cinétique, Energie potentielle de pesanteur, Travail d'une force, Théorème de l'énergie cinétique, Energie mécanique

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 14h

Travaux Pratiques : 6h

Cours Magistral : 8h

## Pré-requis nécessaires

- > Vecteurs de dimension 2
- > Dérivation et intégration de fonctions simples d'une seule variable

## Compétences visées

### Capacité à traiter des problèmes simples de mouvements plan :

- > du point matériel (ou centre de masse d'un solide)
- > du solide en translation (mouvements uniformément accélérés)

### Outils mathématiques nouveaux

- > Consolidation connaissance vecteurs : composantes, projections, produit scalaire
- > Consolidation, dérivation et intégration de fonctions d'une seule variable dans une situation concrète appliquée à la mécanique.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Travaux Pratiques		1/4	
UE	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	45	1/4	Partiel mi-semester
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = CP/4+CC/4+CT/2

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	3/4	
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/4	Note=CC/4+(3/4)CT

# Mesure physique

## Présentation

Responsable UE : Alexandre Lebon

- > 11h CM dont 4h de conférences
- > 14h TD
- > 2h TP

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 14h

Travaux Pratiques : 2h

## Pré-requis nécessaires

- > Utiliser le calcul littéral : règles de calcul sur les puissances, les racines carrées et les fractions.
- > Calculer la dérivée de fonctions telles que les fonctions polynomiales et trigonométriques.
- > Dans des cas simples (produit, quotient, somme), calculer une fonction dérivée en utilisant les propriétés des opérations sur les fonctions dérivables.

## Compétences visées

- > Connaître la dimension et l'unité des grandeurs fondamentales, de la vitesse, de l'accélération, de la force et de l'énergie.
- > A partir d'une analyse dimensionnelle d'une formule, être capable de déterminer la dimension et l'unité d'une grandeur.
- > Incertitude aléatoire: exploiter une série de mesures indépendantes d'une grandeur physique à l'aide d'une calculatrice scientifique: moyenne et écart-type
- > Incertitudes systématiques: évaluer la précision de la mesure due à l'instrument de mesure et du protocole expérimental.
- > Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type (type A, type B ou composée) à partir d'une incertitude aléatoire ou/et systématique.
- > A partir d'une fonction à plusieurs variables, utiliser le calcul différentiel pour calculer l'incertitude-type composée d'une grandeur s'exprimant en fonction d'autres grandeurs dont les incertitudes-types associées sont connues.
- > Écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure en fonction de l'intervalle de confiance et de l'origine de l'incertitude-type (type A, type B ou composée).

## Outils mathématiques nouveaux

- > Dérivée partielle
- > Calcul de différentielle

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/2	note= (1/4)CP+(1/2)CT+(1/4)CC
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	30	1/4	partiel mi-semestre
	CC	Travaux Pratiques		1/4	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	3/4	note=CC*(1/4)+CT*(3/4)
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/4	

## Bloc transversal S1 ou S1 PMRC

## Bloc transversal S1

**6 crédits ECTS**

# Anglais

## Présentation

**Thème général :** Étudier à l'étranger, se renseigner sur des formations ou un projet de recherche

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

## Objectifs

**Comprendre des ressources écrites et audio/vidéo**

**Ecrire un email formel comprenant**

- des questions indirectes,
- des subordonnées relatives,
- des mots de liaison appropriés.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		30%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

## PVP (Orientation - Cap'Avenir)

### Présentation

Tous les étudiant.e.s inscrit.e.s en première année de licence à l'UBO suivent obligatoirement au premier semestre une unité d'enseignement (UE) Préparation à la Vie Professionnelle, qui vise à leur donner la capacité à s'orienter en lien avec leur projet professionnel.

Il s'agit de permettre aux étudiants entrant à l'Université de Bretagne Occidentale de travailler à développer leurs compétences à s'orienter (et à se réorienter le cas échéant) ; d'apprendre à connaître les différentes filières de formation et les secteurs professionnels associés ; d'acquérir une culture préprofessionnelle liée notamment à la compréhension d'enjeux socio-économiques, au fonctionnement du monde du travail, de mobiliser une méthode de recherche de ressources documentaires etc...

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 2h

### Objectifs

Orienter et informer : s'assurer d'une connaissance globale des formations et d'une réflexion sur l'adéquation des filières avec le projet professionnel.

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### Compétences visées

Compétences à s'orienter

### Descriptif

Modalités d'enseignement :

Cette UE est principalement suivie à distance, à l'exception de deux interventions en cours magistral. La première intervention est faite par le personnel du service d'orientation et d'insertion professionnelle de l'université Cap'Avenir. Cette intervention a pour objectif de présenter les ressources et activités en ligne mises à disposition des étudiants par l'université.

Suit une période de travail à distance effectuée par chaque étudiant pour s'approprier les ressources et construire son projet de formation.

La seconde intervention en cours magistral vise à faire le bilan des compétences à s'orienter acquises.

2 heures de CM

- > 1h au milieu du S1 : présentation de Cap'Avenir et des ressources en orientation à partir de situations concrètes d'étudiants de L1
- > 1h début de S2 : présentation des compétences à s'orienter

Evaluation : asynchrone, QCM de 20 questions sur moodle,

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	Autre modalité	Pratique - examen en ligne		100	CM + cours sur MOODLE. Examen en ligne. Validation par badge.

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Pratique - examen en ligne		100	CM + cours sur MOODLE. Examen en ligne. Validation par badge.

# Communication

## Présentation

L'UE communication est destinée à tous les étudiants de première année de licence au semestre 1.

## Objectifs

L'objectif est de renforcer les compétences en orthographe et en syntaxe à travers des exercices réalisés en TD et sur la plateforme en ligne « Orthodidacte », accessible également en autonomie au cours des deux semestres.

## Compétences visées

Les étudiants développent ainsi leurs compétences en communication écrite.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 6h

## Compétences numériques

### Présentation

Les UE de compétences numériques doivent permettre aux étudiants de découvrir l'ENT de l'université et d'utiliser correctement les outils de bureautique.

- > appliquer des traitements à des données pour les analyser et les interpréter avec un tableur ;
- > produire des documents à contenu majoritairement textuel pour communiquer des idées, rendre compte et valoriser ses travaux (avec des logiciels de traitement de texte, de présentation).

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

### Objectifs

Maîtriser les outils de bureautique (Tableur, traitement de texte et diaporama)

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### Compétences visées

Dans le référentiel PIX les compétences sont :

- > 1- développer des documents textuels;
- > 3- traiter des données.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Travaux Pratiques	60	1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Travaux Pratiques	60	1	

## Option (selon besoins)

## Remédiation

### Présentation

---

Une partie de soutien disciplinaire (8h de TD max) ne concernera que des étudiants ayant besoin, en fonction de leur cursus antérieur et de leur orientation, d'un soutien dans une ou deux disciplines scientifiques de la filière. Cette partie ne sera pas évaluée.

**0 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 8h

## Bloc transversal S1 PMRC

### Présentation

---

Les étudiants de PMRC suivent en S1 un enseignement renforcé en mathématiques et un enseignement spécifique en compétences numériques.

**6 crédits ECTS**

# Anglais

## Présentation

**Thème général :** Étudier à l'étranger, se renseigner sur des formations ou un projet de recherche

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

## Objectifs

**Comprendre des ressources écrites et audio/vidéo**

**Ecrire un email formel comprenant**

- des questions indirectes,
- des subordonnées relatives,
- des mots de liaison appropriés.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		30%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

## PVP (Orientation - Cap'Avenir)

### Présentation

Tous les étudiant.e.s inscrit.e.s en première année de licence à l'UBO suivent obligatoirement au premier semestre une unité d'enseignement (UE) Préparation à la Vie Professionnelle, qui vise à leur donner la capacité à s'orienter en lien avec leur projet professionnel.

Il s'agit de permettre aux étudiants entrant à l'Université de Bretagne Occidentale de travailler à développer leurs compétences à s'orienter (et à se réorienter le cas échéant) ; d'apprendre à connaître les différentes filières de formation et les secteurs professionnels associés ; d'acquérir une culture préprofessionnelle liée notamment à la compréhension d'enjeux socio-économiques, au fonctionnement du monde du travail, de mobiliser une méthode de recherche de ressources documentaires etc...

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 2h

### Objectifs

Orienter et informer : s'assurer d'une connaissance globale des formations et d'une réflexion sur l'adéquation des filières avec le projet professionnel.

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### Compétences visées

Compétences à s'orienter

### Descriptif

Modalités d'enseignement :

Cette UE est principalement suivie à distance, à l'exception de deux interventions en cours magistral. La première intervention est faite par le personnel du service d'orientation et d'insertion professionnelle de l'université Cap'Avenir. Cette intervention a pour objectif de présenter les ressources et activités en ligne mises à disposition des étudiants par l'université.

Suit une période de travail à distance effectuée par chaque étudiant pour s'approprier les ressources et construire son projet de formation.

La seconde intervention en cours magistral vise à faire le bilan des compétences à s'orienter acquises.

2 heures de CM

- > 1h au milieu du S1 : présentation de Cap'Avenir et des ressources en orientation à partir de situations concrètes d'étudiants de L1
- > 1h début de S2 : présentation des compétences à s'orienter

Evaluation : asynchrone, QCM de 20 questions sur moodle,

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	Autre modalité	Pratique - examen en ligne		100	CM + cours sur MOODLE. Examen en ligne. Validation par badge.

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Pratique - examen en ligne		100	CM + cours sur MOODLE. Examen en ligne. Validation par badge.

## Compétences numériques PMRC

### Présentation

---

Préparation à la certification PIX (passée en S2 ou L2).

**0 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 18h

## PMRC Maths S1

**2 crédits ECTS**

## Renforcement maths

### Présentation

#### 1- Logique et ensembles :

Raisonnement (récurrence, absurde, contraposée). Quantificateurs (définition, négation, utilisation dans des raisonnements).

Opérations sur les ensembles (union, intersection, complémentaire). Applications (injectivité, surjectivité, bijectivité, image inverse). Relations d'ordre et d'équivalence, exemples de groupes ( $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ , les complexes de module 1, les racines n-ièmes de l'unité).

#### 2- Nombres complexes :

Représentation algébrique et trigonométrique, racines n-ièmes de l'unité, interprétation géométrique. Résolution des équations du second degré à coefficients dans  $\mathbb{C}$ .

#### 3- Arithmétique dans $\mathbb{Z}$ :

Division euclidienne, PGCD, PPCM, congruences, Bézout, Gauss, décomposition en produit de nombres premiers.

#### 4- Etudes de fonctions et dérivées :

Fonctions composées, fonctions réciproques et calcul de leur dérivées. Fonctions trigonométriques et trigonométriques réciproques. Fonctions hyperboliques et hyperboliques réciproques.

#### 5- Polynômes :

Division euclidienne, algorithme d'Euclide étendu, décomposition en éléments irréductibles.

Décomposition des fractions rationnelles en éléments simples.

#### 6- Calcul vectoriel dans $\mathbb{R}^2$ et $\mathbb{R}^3$ :

Equations de droites engendrées par un vecteur directeur, de plans engendrés par deux vecteurs indépendants ou un vecteur normal ; équation cartésienne, équations paramétriques.

Systèmes de coordonnées dans le plan et l'espace : polaires, cylindriques, sphériques. Passage d'un système à l'autre.

#### 7- Calcul intégral :

Calcul d'intégrales et de primitives de fonctions réelles d'une variable. Intégration par parties, par changement de variables. Intégration de fractions rationnelles (cas simples).

#### 8- Equations différentielles :

Equations différentielles linéaires du premier ordre avec second membre (méthode de variation de la constante).

Equations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants et second membre particulier.

#### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

### Objectifs

Approfondissement des notions de mathématiques du S1.

Savoir rédiger des exercices ou des parties d'épreuves de concours.

### Pré-requis nécessaires

Programme de mathématiques de terminale scientifique, Maths Expertes.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note= $\max((2/3)CT+(1/3)CC, CT$
	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

## Colles maths

### Présentation

Total de 6 h de colles, effectuées par groupes de 3 étudiants.

**0 crédits ECTS**

Volume horaire

Autres : 6h

### Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			Non évaluées

# Analyse 1

## Présentation

**Propriétés de R** : nombres rationnels, irrationnels, majorants, minorants, bornes sup et inf, existence du corps des nombres réels admise.

**Suites numériques** : limites, critères de convergence, théorème de Bolzano-Weierstrass, suites définies par récurrence.

**Limites, continuité** des fonctions d'une variable réelle, théorème des valeurs intermédiaires, fonction continue sur un intervalle fermé borné, théorème de la bijection réciproque.

**Dérivabilité**, dérivée d'une fonction réciproque, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, dérivée d'ordre supérieur.

**Formules de Taylor** avec reste de Taylor-Young, Lagrange, reste intégral.

**Développements limités** et applications.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'analyse, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

# Algèbre linéaire

## Présentation

- > Espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ , sous-espaces vectoriels, intersection et sommes d'espaces vectoriels, somme directe, produit.
- > Applications linéaires, noyaux, rang, image. Projecteurs, symétries
- > Familles libres, génératrices, bases, dimension, théorème de la base incomplète.
- > Théorème du rang.
- > Matrices, matrice transposée, calcul matriciel, représentation matricielle d'une application linéaire, matrice inversible, matrice de passage, rang.
- > Déterminant, comatrice, système linéaire, méthode du pivot de Gauss.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'algèbre linéaire, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*CT+(1/3)*CC, CT)$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*CT+(1/3)*CC, CT)$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

# Algorithmique et programmation en Python

## Présentation

### Programmation en Python

Types simples et expressions, identificateurs et variables, structures de contrôle, structures de données, fonctions, module pour le calcul scientifique, visualisation, lecture et écriture dans des fichiers).

### Analyse d'algorithmes

Terminaison, correction, complexité, recherche d'un motif dans une chaîne de caractères.

### Récurtivité

Principes ; terminaison, correction et complexité d'une fonction récursive.

### Algorithmes de tris naïfs

Introduction ; tri par sélection, tri à bulles, tri par insertion, conclusion sur les tris par comparaisons quadratiques ; un autre tri : par comptage.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 19h

Travaux Pratiques : 18h

## Pré-requis nécessaires

Logique et raisonnements. Système de numération. Représentation des entiers relatifs, représentation des flottants. Suites numériques. Etude de fonctions. Fonctions usuelles (exp, log,  $x^n$ ). Culture numérique (travailler sur un terminal, gestion de fichiers Linux, notions de base en algorithmie (Visual Basic)).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Travaux Pratiques		1/3	TP et écrit maison
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/3	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

## Mécanique 2 et électrocinétique

### Présentation

---

**Responsables UE:****Benoît Lescope** (électrocinétique) : 9.5h CM, 12h TD, 6h TP**Steven Herbette** (mécanique 2) : 9.5h CM, 12h TD, 6h TP**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 19h

Travaux Dirigés : 24h

Travaux Pratiques : 12h

# Electrocinétique

## Présentation

Responsable EC : Benoît Lescope

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 9.5h

Travaux Pratiques : 6h

## Pré-requis nécessaires

### Disciplinaires

Il n'y a pas de prérequis disciplinaires absolument nécessaires pour cet enseignement mais les étudiants ayant abordé les notions d'électricité au lycée dans la spécialité Physique-Chimie seront plus à l'aise avec cet enseignement. Rappel des notions du collège/lycée:

- > Collège : circuits électriques, dipôles en série, dipôles en dérivation, boucle, unicité de l'intensité dans un circuit série, loi d'additivité des tensions, loi d'additivité des intensités, loi d'Ohm, règles de sécurité, énergie et puissance électriques
- > Seconde : tension, intensité, caractéristique tension-courant, loi d'Ohm, capteurs
- > Première : lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges, modèle d'une source réelle de tension continue, puissance, énergie, bilan de puissance dans un circuit, effet Joule, rendement d'un convertisseur.
- > Terminale : Intensité d'un courant électrique en régime variable, comportement capacitif, modèle du condensateur, relation entre charge et tension, capacité d'un condensateur, modèle du circuit RC série, capteurs capacitifs.

### Mathématiques

- > Fractions : addition et produit de fractions.
- > Proportionnalité : identifier une situation de proportionnalité.
- > Dérivée d'une fonction : définition, dérivée des fonctions exponentielle, cosinus et sinus.
- > Trigonométrie : fonctions cosinus, sinus et tangente.
- > Equations différentielles : résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre à coefficients constants avec un second membre constant.
- > Nombres complexes : forme exponentielle et algébrique, module et argument, produit et quotient de 2 nombres complexes, complexe conjugué.

## Compétences visées

### Associées à la licence (référentiel national)

- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- > Utiliser les appareils et les techniques de mesure en laboratoire les plus courants dans les domaines de l'optique et les vibrations ; le magnétisme et l'électricité ; la chimie physique et analytique ; la chimie organique et inorganique.
- > Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- > Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples de physique.

### Plus spécifiques à l'électrocinétique

- > Identifier une maille, un nœud et une branche dans un circuit électrique.
- > Identifier des situations d'association de dipôles en série et en dérivation.
- > Connaître les caractéristiques courant-tension des dipôles suivants : conducteur ohmique, condensateur, bobine, générateurs de tension et de courant (idéal et réel), en spécifiant la convention utilisée (générateur ou récepteur).
- > Déterminer le caractère récepteur ou générateur d'un dipôle par rapport à la puissance reçue ou fournie.
- > Utiliser les lois de base du courant continu (loi des nœuds, loi des mailles, association de dipôles, ponts diviseurs, équivalence des générateurs) pour déterminer des tensions et les courants dans des circuits électriques composés d'une ou plusieurs mailles.
- > Identifier les grandeurs associées à un signal sinusoïdal : amplitude, période/fréquence/pulsation, phase.
- > Déterminer le déphasage entre 2 signaux sinusoïdaux connaissant l'écart temporel entre ces 2 signaux (ou vice-versa), et spécifier si ces signaux sont en phase, en retard ou en avance l'un par rapport à l'autre.
- > Déterminer l'impédance réelle et le déphasage courant-tension d'un dipôle (conducteur ohmique, condensateur, bobine) en régime sinusoïdal à partir de la caractéristique de ce dipôle.
- > Utiliser la notation complexe pour déterminer l'amplitude et la phase d'un signal de forme sinusoïdale.

- > Déterminer l'impédance complexe d'un dipôle (conducteur ohmique, condensateur, bobine) en régime sinusoïdal à partir de la caractéristique de ce dipôle et de l'utilisation de la notation complexe.
- > Exploiter les lois de Kirchoff en amplitude complexe dans le cas du régime sinusoïdal forcé.
- > Analyser les circuits RC, RL et RLC série en régime sinusoïdal forcé : mise en équation, expression de l'intensité et des tensions, représentation graphique de l'amplitude et du déphasage des tensions/courant, détermination de la fréquence de résonance et des fréquences de coupure.

#### Expérimentales :

- > Réaliser un circuit électrique composé de sources de tension et de courant, de conducteurs ohmiques, de condensateurs et de bobines, en respectant les règles de sécurité des personnes et du matériel.
- > Mesurer une tension ou un courant à l'aide d'un multimètre.
- > Modéliser la caractéristique d'un dipôle à l'aide d'un logiciel.
- > Utiliser un oscilloscope pour mesurer et exploiter une variation de tension dans le temps.

#### Outils mathématiques nouveaux

- > Régime sinusoïdal : utilisation de la notation complexe

## Modalités de contrôle des connaissances

---

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/5	
Travaux Dirigés	CC	Autre nature		4/15	Règle du max (voir écrit terminal)
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	Note = $\max(\text{CT}, 2/3 \text{ CT} + 1/3 \text{ CC}) \times 4/5 + \text{TP} \times 1/5$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	Note = $\max(\text{CT}, 2/3 \text{ CT} + 1/3 \text{ CC}) \times 4/5 + \text{TP} \times 1/5$
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reporté
Travaux Dirigés	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reporté

# Mécanique 2

## Présentation

**Responsable EC : Steven Herbette**

**Chapitre 1: Collisions dans le plan**

- > Centre de masse
- > Quantité de mouvement
- > Système isolé et pseudo-isolé
- > Chocs élastique et anélastiques

**Chapitre 2: Mouvements oscillatoires:**

- > Force de rappel élastique
- > Mouvement périodique (amplitude, pulsation)
- > Oscillation amortie

**Chapitre 3: Mouvements dans un champ de gravitation**

- > Force d'attraction universelle
- > Moment d'une force - Lois de Kepler
- > Théorème du moment cinétique - Trajectoires elliptiques

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 6h

Cours Magistral : 9.5h

Travaux Dirigés : 12h

## Compétences visées

- > Mise en équation d'un problème de mécanique
- > Consolidation des acquis de l'UE Mécanique 1 par l'élargissement des mouvements plan étudiés : mouvements oscillatoires, mouvements à force centrale, collisions

### Outils mathématiques

- > équation différentielle ordinaire du second degré
- > produit vectoriel

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Autre nature		1/4	Règle du max (voir écrit terminal)
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/4	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = $\max(\text{CT}, \frac{2}{3} \text{CT} + \frac{1}{3} \text{CC}) * \frac{3}{4} + \text{TP} * \frac{1}{4}$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = $\max(\text{CT}, \frac{2}{3} \text{CT} + \frac{1}{3} \text{CC}) * \frac{3}{4} + \text{TP} * \frac{1}{4}$
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/4	note TP reportée
Travaux Dirigés	Report de notes	Autre nature		1/4	note CC reportée

## Bloc transversal S2

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 33h

Enseignements à distance : 22h

# Anglais

## Présentation

Thème général : Décrire un objet d'étude, mesurer

## Objectifs

Être capable de trouver des informations sur un objet d'étude en utilisant :

- le vocabulaire et les structures permettant de mesurer,
- des noms et adjectifs composés,
- des prépositions adéquates.

Pour cette recherche, vous devrez maîtriser les expressions utiles à une conversation téléphonique en anglais.

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		40%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	60%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

## Compétences numériques

### Présentation

Les UE de compétences numériques doivent permettre aux étudiants de découvrir l'ENT de l'université et d'utiliser correctement les outils de bureautique.

- > appliquer des traitements à des données pour les analyser et les interpréter avec un tableur ;
- > produire des documents à contenu majoritairement textuel pour communiquer des idées, rendre compte et valoriser ses travaux (avec des logiciels de traitement de texte, de présentation).

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

### Objectifs

Maîtriser les outils de bureautique (Tableur, traitement de texte et diaporama)

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### Compétences visées

Dans le référentiel PIX les compétences sont :

- > 1- développer des documents textuels;
- > 3- traiter des données.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Travaux Pratiques	60	1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Travaux Pratiques	60	1	

## Communication

### Présentation

L'UE communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 2.

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 8h

### Compétences visées

A travers la réalisation d'un exposé sur un thème scientifique, les étudiants développent leurs compétences en communication verbale et non-verbale, apprennent à concevoir et organiser une bibliographie, à structurer leur pensée, à assurer une présentation orale de leur exposé en groupe.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

## Sociétés en transitions

### Présentation

Former la Transition Ecologique pour un Développement Sostenable les étudiant-es du 1er cycle de licence

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

UE : 25h

### Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature		2	QCM au S2 portant sur l'ensemble des enseignements de l'UE dont les VSS Validation du MOOC VSS : avant le 23 novembre 2025 : 4 points bonus sur l'évaluation de l'UE Sociétés en transitions pour celles et ceux qui auront suivi l'ensemble de MOOC avant cette date. Sinon, le MOOC VSS restera accessible après le 23/11/2025 pour permettre à chaque étudiant de valider le test afin d'accéder au QCM d'évaluation de l'UE au S2

# Analyse et algèbre

## Présentation

### Analyse :

- > Complément de calcul différentiel pour les fonctions d'une variable réelle : développements limités. Fonctions de 2 et 3 variables, dérivées partielles, différentiation, différentielle, gradient. Lien avec les courbes du plan et les surfaces de  $R^3$  (graphe et paramétrisation).
- > Calcul intégral : intégrale le long d'un chemin d'une fonction de la variable réelle à valeurs dans  $R$ , puis dans  $R^2, R^3$  ; intégrale double (retour sur le calcul d'aire) ; intégrale de surface d'une fonction de deux variables réelles à valeurs dans  $R$ , à valeurs dans  $R^2, R^3$ .

### Algèbre :

- > Système linéaire à deux inconnues : deux équations à deux inconnues, plusieurs équations à deux inconnues. Matrice carrée d'ordre 2, son déterminant et son éventuelle inverse. Matrice cas général, opérations usuelles sur les matrices (sans parler encore de déterminant ni d'inverse)
- > Système linéaire, cas général : écriture matricielle, méthode du pivot. Déterminant d'une matrice carrée, déterminants extraits (mineurs). Inverse d'une matrice, cofacteurs, comatrice, calcul d'inverse par des opérations sur les lignes. Système de Cramer, résolution à l'aide de l'inverse ou à l'aide des déterminants. Applications en analyse : matrice jacobienne d'une fonction vectorielle d'une ou de plusieurs variables, jacobien, changement de variables dans un calcul d'intégrale.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 30h

## Objectifs

Passer des fonctions d'une variable au calcul multivarié, de l'intégrale de Riemann simple aux intégrales curvilignes, de ligne, double et de surface. Maîtriser les mécanismes de calculs matriciels, de calcul de déterminants et de résolution de systèmes linéaires.

## Pré-requis nécessaires

UE de mathématiques de premier semestre de MPMEI ; au strict minimum UE de mathématiques du parcours PC du portail SVT-PC.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	
	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	max(CT, CTx2/3 + CCx1/3)

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180		

## Mécanique 2 et électrocinétique

### Présentation

---

**Responsables UE:****Benoît Lescope** (électrocinétique) : 9.5h CM, 12h TD, 6h TP**Steven Herbette** (mécanique 2) : 9.5h CM, 12h TD, 6h TP**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 19h

Travaux Dirigés : 24h

Travaux Pratiques : 12h

# Electrocinétique

## Présentation

Responsable EC : Benoît Lescope

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 9.5h

Travaux Pratiques : 6h

## Pré-requis nécessaires

### Disciplinaires

Il n'y a pas de prérequis disciplinaires absolument nécessaires pour cet enseignement mais les étudiants ayant abordé les notions d'électricité au lycée dans la spécialité Physique-Chimie seront plus à l'aise avec cet enseignement. Rappel des notions du collège/lycée:

- > Collège : circuits électriques, dipôles en série, dipôles en dérivation, boucle, unicité de l'intensité dans un circuit série, loi d'additivité des tensions, loi d'additivité des intensités, loi d'Ohm, règles de sécurité, énergie et puissance électriques
- > Seconde : tension, intensité, caractéristique tension-courant, loi d'Ohm, capteurs
- > Première : lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges, modèle d'une source réelle de tension continue, puissance, énergie, bilan de puissance dans un circuit, effet Joule, rendement d'un convertisseur.
- > Terminale : Intensité d'un courant électrique en régime variable, comportement capacitif, modèle du condensateur, relation entre charge et tension, capacité d'un condensateur, modèle du circuit RC série, capteurs capacitifs.

### Mathématiques

- > Fractions : addition et produit de fractions.
- > Proportionnalité : identifier une situation de proportionnalité.
- > Dérivée d'une fonction : définition, dérivée des fonctions exponentielle, cosinus et sinus.
- > Trigonométrie : fonctions cosinus, sinus et tangente.
- > Equations différentielles : résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre à coefficients constants avec un second membre constant.
- > Nombres complexes : forme exponentielle et algébrique, module et argument, produit et quotient de 2 nombres complexes, complexe conjugué.

## Compétences visées

### Associées à la licence (référentiel national)

- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- > Utiliser les appareils et les techniques de mesure en laboratoire les plus courants dans les domaines de l'optique et les vibrations ; le magnétisme et l'électricité ; la chimie physique et analytique ; la chimie organique et inorganique.
- > Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- > Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples de physique.

### Plus spécifiques à l'électrocinétique

- > Identifier une maille, un nœud et une branche dans un circuit électrique.
- > Identifier des situations d'association de dipôles en série et en dérivation.
- > Connaître les caractéristiques courant-tension des dipôles suivants : conducteur ohmique, condensateur, bobine, générateurs de tension et de courant (idéal et réel), en spécifiant la convention utilisée (générateur ou récepteur).
- > Déterminer le caractère récepteur ou générateur d'un dipôle par rapport à la puissance reçue ou fournie.
- > Utiliser les lois de base du courant continu (loi des nœuds, loi des mailles, association de dipôles, ponts diviseurs, équivalence des générateurs) pour déterminer des tensions et les courants dans des circuits électriques composés d'une ou plusieurs mailles.
- > Identifier les grandeurs associées à un signal sinusoïdal : amplitude, période/fréquence/pulsation, phase.
- > Déterminer le déphasage entre 2 signaux sinusoïdaux connaissant l'écart temporel entre ces 2 signaux (ou vice-versa), et spécifier si ces signaux sont en phase, en retard ou en avance l'un par rapport à l'autre.
- > Déterminer l'impédance réelle et le déphasage courant-tension d'un dipôle (conducteur ohmique, condensateur, bobine) en régime sinusoïdal à partir de la caractéristique de ce dipôle.
- > Utiliser la notation complexe pour déterminer l'amplitude et la phase d'un signal de forme sinusoïdale.

- > Déterminer l'impédance complexe d'un dipôle (conducteur ohmique, condensateur, bobine) en régime sinusoïdal à partir de la caractéristique de ce dipôle et de l'utilisation de la notation complexe.
- > Exploiter les lois de Kirchoff en amplitude complexe dans le cas du régime sinusoïdal forcé.
- > Analyser les circuits RC, RL et RLC série en régime sinusoïdal forcé : mise en équation, expression de l'intensité et des tensions, représentation graphique de l'amplitude et du déphasage des tensions/courant, détermination de la fréquence de résonance et des fréquences de coupure.

#### Expérimentales :

- > Réaliser un circuit électrique composé de sources de tension et de courant, de conducteurs ohmiques, de condensateurs et de bobines, en respectant les règles de sécurité des personnes et du matériel.
- > Mesurer une tension ou un courant à l'aide d'un multimètre.
- > Modéliser la caractéristique d'un dipôle à l'aide d'un logiciel.
- > Utiliser un oscilloscope pour mesurer et exploiter une variation de tension dans le temps.

#### Outils mathématiques nouveaux

- > Régime sinusoïdal : utilisation de la notation complexe

## Modalités de contrôle des connaissances

---

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/5	
Travaux Dirigés	CC	Autre nature		4/15	Règle du max (voir écrit terminal)
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	Note = $\max(\text{CT}, 2/3 \text{ CT} + 1/3 \text{ CC}) \times 4/5 + \text{TP} \times 1/5$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	Note = $\max(\text{CT}, 2/3 \text{ CT} + 1/3 \text{ CC}) \times 4/5 + \text{TP} \times 1/5$
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reporté
Travaux Dirigés	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reporté

# Mécanique 2

## Présentation

**Responsable EC : Steven Herbette**

**Chapitre 1: Collisions dans le plan**

- > Centre de masse
- > Quantité de mouvement
- > Système isolé et pseudo-isolé
- > Chocs élastique et anélastiques

**Chapitre 2: Mouvements oscillatoires:**

- > Force de rappel élastique
- > Mouvement périodique (amplitude, pulsation)
- > Oscillation amortie

**Chapitre 3: Mouvements dans un champ de gravitation**

- > Force d'attraction universelle
- > Moment d'une force - Lois de Kepler
- > Théorème du moment cinétique - Trajectoires elliptiques

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 6h

Cours Magistral : 9.5h

Travaux Dirigés : 12h

## Compétences visées

- > Mise en équation d'un problème de mécanique
- > Consolidation des acquis de l'UE Mécanique 1 par l'élargissement des mouvements plan étudiés : mouvements oscillatoires, mouvements à force centrale, collisions

### Outils mathématiques

- > équation différentielle ordinaire du second degré
- > produit vectoriel

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Autre nature		1/4	Règle du max (voir écrit terminal)
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/4	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = $\max(\text{CT}, \frac{2}{3} \text{CT} + \frac{1}{3} \text{CC}) * \frac{3}{4} + \text{TP} * \frac{1}{4}$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = $\max(\text{CT}, \frac{2}{3} \text{CT} + \frac{1}{3} \text{CC}) * \frac{3}{4} + \text{TP} * \frac{1}{4}$
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/4	note TP reportée
Travaux Dirigés	Report de notes	Autre nature		1/4	note CC reportée

# Algorithmique et programmation en Python

## Présentation

### Programmation en Python

Types simples et expressions, identificateurs et variables, structures de contrôle, structures de données, fonctions, module pour le calcul scientifique, visualisation, lecture et écriture dans des fichiers).

### Analyse d'algorithmes

Terminaison, correction, complexité, recherche d'un motif dans une chaîne de caractères.

### Récurtivité

Principes ; terminaison, correction et complexité d'une fonction récursive.

### Algorithmes de tris naïfs

Introduction ; tri par sélection, tri à bulles, tri par insertion, conclusion sur les tris par comparaisons quadratiques ; un autre tri : par comptage.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 19h

Travaux Pratiques : 18h

## Pré-requis nécessaires

Logique et raisonnements. Système de numération. Représentation des entiers relatifs, représentation des flottants. Suites numériques. Etude de fonctions. Fonctions usuelles (exp, log,  $x^n$ ). Culture numérique (travailler sur un terminal, gestion de fichiers Linux, notions de base en algorithmie (Visual Basic)).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Travaux Pratiques		1/3	TP et écrit maison
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/3	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

# Chimie Générale

## Présentation

Responsable : Paul-Alain JAFFRES

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 13h

Cours Magistral : 14.5h

## Compétences visées

Appréhender la structure de la matière à l'échelle atomique. Comprendre la liaison chimique.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

# Optique géométrique

## Présentation

Responsable UE : Bernard Le Jeune

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 7.5h

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 8h

## Pré-requis nécessaires

- > Relations de proportionnalité
- > Trigonométrie (relations du triangle rectangle)
- > Dans des cas simples (produit, quotient, somme), calculer une fonction dérivée en utilisant les propriétés des opérations sur les fonctions dérivables.

## Compétences visées

- > Utiliser les lois de la réflexion et de la réfraction pour prédire la trajectoire d'un rayon lumineux à l'interface entre 2 milieux d'indices différents.
- > Maîtriser le vocabulaire associé à la formation des images et aux systèmes centrés.
- > Utiliser les relations de conjugaison de systèmes optiques simples (dioptries et miroirs sphériques, lentilles) afin de prédire la position et la taille de l'image d'un objet ou/et de dimensionner un problème.
- > Savoir construire l'image d'un objet par un système optique en utilisant le tracé des rayons.
- > Mettre en œuvre expérimentalement des montages utilisant des systèmes optiques simples (dioptries, lentilles).
- > Notions de base sur les instruments optiques visuels et de projection

## Outils mathématiques nouveaux

- > calcul de différentielle

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		4/15	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/5	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	note= max(CT, 2/3 CT+1/3 CC)*4/5 + TP*1/5

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		note= max(CT, 2/3 CT+1/3 CC)*4/5 + TP*1/5
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reportée
	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reportée

## Bloc transversal S2

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 33h

Enseignements à distance : 22h

# Anglais

## Présentation

Thème général : Décrire un objet d'étude, mesurer

## Objectifs

Être capable de trouver des informations sur un objet d'étude en utilisant :

- le vocabulaire et les structures permettant de mesurer,
- des noms et adjectifs composés,
- des prépositions adéquates.

Pour cette recherche, vous devrez maîtriser les expressions utiles à une conversation téléphonique en anglais.

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		40%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	60%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

## Compétences numériques

### Présentation

Les UE de compétences numériques doivent permettre aux étudiants de découvrir l'ENT de l'université et d'utiliser correctement les outils de bureautique.

- > appliquer des traitements à des données pour les analyser et les interpréter avec un tableur ;
- > produire des documents à contenu majoritairement textuel pour communiquer des idées, rendre compte et valoriser ses travaux (avec des logiciels de traitement de texte, de présentation).

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

### Objectifs

Maîtriser les outils de bureautique (Tableur, traitement de texte et diaporama)

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### Compétences visées

Dans le référentiel PIX les compétences sont :

- > 1- développer des documents textuels;
- > 3- traiter des données.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Travaux Pratiques	60	1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Travaux Pratiques	60	1	

## Communication

### Présentation

L'UE communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 2.

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 8h

### Compétences visées

A travers la réalisation d'un exposé sur un thème scientifique, les étudiants développent leurs compétences en communication verbale et non-verbale, apprennent à concevoir et organiser une bibliographie, à structurer leur pensée, à assurer une présentation orale de leur exposé en groupe.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

## Sociétés en transitions

### Présentation

Former la Transition Ecologique pour un Développement Sostenable les étudiant-es du 1er cycle de licence

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

UE : 25h

### Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature		2	QCM au S2 portant sur l'ensemble des enseignements de l'UE dont les VSS Validation du MOOC VSS : avant le 23 novembre 2025 : 4 points bonus sur l'évaluation de l'UE Sociétés en transitions pour celles et ceux qui auront suivi l'ensemble de MOOC avant cette date. Sinon, le MOOC VSS restera accessible après le 23/11/2025 pour permettre à chaque étudiant de valider le test afin d'accéder au QCM d'évaluation de l'UE au S2

# Analyse 1

## Présentation

**Propriétés de R** : nombres rationnels, irrationnels, majorants, minorants, bornes sup et inf, existence du corps des nombres réels admise.

**Suites numériques** : limites, critères de convergence, théorème de Bolzano-Weierstrass, suites définies par récurrence.

**Limites, continuité** des fonctions d'une variable réelle, théorème des valeurs intermédiaires, fonction continue sur un intervalle fermé borné, théorème de la bijection réciproque.

**Dérivabilité**, dérivée d'une fonction réciproque, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, dérivée d'ordre supérieur.

**Formules de Taylor** avec reste de Taylor-Young, Lagrange, reste intégral.

**Développements limités** et applications.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'analyse, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

# Algèbre linéaire

## Présentation

- > Espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ , sous-espaces vectoriels, intersection et sommes d'espaces vectoriels, somme directe, produit.
- > Applications linéaires, noyaux, rang, image. Projecteurs, symétries
- > Familles libres, génératrices, bases, dimension, théorème de la base incomplète.
- > Théorème du rang.
- > Matrices, matrice transposée, calcul matriciel, représentation matricielle d'une application linéaire, matrice inversible, matrice de passage, rang.
- > Déterminant, comatrice, système linéaire, méthode du pivot de Gauss.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'algèbre linéaire, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

## Economie 2 pour MPMEI

### Présentation

---

Cette UE est constituée de deux EC mutualisés avec les L1 EG et AES de l'UFR DEGAES : Microéconomie et Macrocéconomie.

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 36h

Cours Magistral : 36h

# Microéconomie 1

## Présentation

Ce cours permet de comprendre les mécanismes de décision des consommateurs et des producteurs, ainsi que le fonctionnement des marchés.

Il repose sur l'analyse des comportements économiques fondée sur l'hypothèse de rationalité des agents, et vise à étudier leurs choix optimaux à l'aide de représentations graphiques et d'outils mathématiques.

• Plan indicatif :

o Chapitre 1. Définition générale de la microéconomie

o Chapitre 2. Le comportement du consommateur

o Chapitre 3. Le comportement du producteur

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	90	40%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		100% CT si note CP défavorable ou 40% CP/60%CT si note de CP favorable à l'étudiant

# Macroéconomie 1

## Présentation

Ce cours introduit les concepts fondamentaux de la macroéconomie et constitue une base essentielle pour la suite du parcours en Économie-Gestion.

Il présente le fonctionnement global d'une économie à travers les interactions entre les principaux agents économiques (ménages, entreprises, État...). Le cours aborde les grands indicateurs macroéconomiques comme le PIB ou l'inflation, ainsi que le rôle de la monnaie. Deux modèles majeurs sont également introduits : le modèle néoclassique et le modèle keynésien.

• Plan indicatif :

o Introduction. Définition générale de la macroéconomie

o Chapitre 1. La représentation de l'économie dans une perspective macroéconomique

o Chapitre 2. Quatre indicateurs macroéconomiques essentiels

o Chapitre 3. Le financement monétaire de l'économie

o Chapitre 4. Préambule aux modèles macroéconomiques élémentaires

o Chapitre 5. Le modèle macroéconomique néoclassique

o Chapitre 6. Le modèle macroéconomique keynésien

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		100% CT si note CP défavorable ou 50% CP/50%CT si note de CP favorable à l'étudiant

# Algorithmique et programmation en Python

## Présentation

### Programmation en Python

Types simples et expressions, identificateurs et variables, structures de contrôle, structures de données, fonctions, module pour le calcul scientifique, visualisation, lecture et écriture dans des fichiers).

### Analyse d'algorithmes

Terminaison, correction, complexité, recherche d'un motif dans une chaîne de caractères.

### Récurtivité

Principes ; terminaison, correction et complexité d'une fonction récursive.

### Algorithmes de tris naïfs

Introduction ; tri par sélection, tri à bulles, tri par insertion, conclusion sur les tris par comparaisons quadratiques ; un autre tri : par comptage.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 19h

Travaux Pratiques : 18h

## Pré-requis nécessaires

Logique et raisonnements. Système de numération. Représentation des entiers relatifs, représentation des flottants. Suites numériques. Etude de fonctions. Fonctions usuelles (exp, log,  $x^n$ ). Culture numérique (travailler sur un terminal, gestion de fichiers Linux, notions de base en algorithmie (Visual Basic)).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Travaux Pratiques		1/3	TP et écrit maison
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/3	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

## Bloc transversal S2

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 33h

Enseignements à distance : 22h

# Anglais

## Présentation

Thème général : Décrire un objet d'étude, mesurer

## Objectifs

Être capable de trouver des informations sur un objet d'étude en utilisant :

- le vocabulaire et les structures permettant de mesurer,
- des noms et adjectifs composés,
- des prépositions adéquates.

Pour cette recherche, vous devrez maîtriser les expressions utiles à une conversation téléphonique en anglais.

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		40%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	60%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

## Compétences numériques

### Présentation

Les UE de compétences numériques doivent permettre aux étudiants de découvrir l'ENT de l'université et d'utiliser correctement les outils de bureautique.

- > appliquer des traitements à des données pour les analyser et les interpréter avec un tableur ;
- > produire des documents à contenu majoritairement textuel pour communiquer des idées, rendre compte et valoriser ses travaux (avec des logiciels de traitement de texte, de présentation).

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

### Objectifs

Maîtriser les outils de bureautique (Tableur, traitement de texte et diaporama)

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### Compétences visées

Dans le référentiel PIX les compétences sont :

- > 1- développer des documents textuels;
- > 3- traiter des données.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Travaux Pratiques	60	1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Travaux Pratiques	60	1	

## Communication

### Présentation

L'UE communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 2.

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 8h

### Compétences visées

A travers la réalisation d'un exposé sur un thème scientifique, les étudiants développent leurs compétences en communication verbale et non-verbale, apprennent à concevoir et organiser une bibliographie, à structurer leur pensée, à assurer une présentation orale de leur exposé en groupe.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

## Sociétés en transitions

### Présentation

Former la Transition Ecologique pour un Développement Sostenable les étudiant-es du 1er cycle de licence

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

UE : 25h

### Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature		2	QCM au S2 portant sur l'ensemble des enseignements de l'UE dont les VSS Validation du MOOC VSS : avant le 23 novembre 2025 : 4 points bonus sur l'évaluation de l'UE Sociétés en transitions pour celles et ceux qui auront suivi l'ensemble de MOOC avant cette date. Sinon, le MOOC VSS restera accessible après le 23/11/2025 pour permettre à chaque étudiant de valider le test afin d'accéder au QCM d'évaluation de l'UE au S2

# Analyse 1

## Présentation

**Propriétés de R** : nombres rationnels, irrationnels, majorants, minorants, bornes sup et inf, existence du corps des nombres réels admise.

**Suites numériques** : limites, critères de convergence, théorème de Bolzano-Weierstrass, suites définies par récurrence.

**Limites, continuité** des fonctions d'une variable réelle, théorème des valeurs intermédiaires, fonction continue sur un intervalle fermé borné, théorème de la bijection réciproque.

**Dérivabilité**, dérivée d'une fonction réciproque, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, dérivée d'ordre supérieur.

**Formules de Taylor** avec reste de Taylor-Young, Lagrange, reste intégral.

**Développements limités** et applications.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'analyse, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

# Algèbre linéaire

## Présentation

- > Espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ , sous-espaces vectoriels, intersection et sommes d'espaces vectoriels, somme directe, produit.
- > Applications linéaires, noyaux, rang, image. Projecteurs, symétries
- > Familles libres, génératrices, bases, dimension, théorème de la base incomplète.
- > Théorème du rang.
- > Matrices, matrice transposée, calcul matriciel, représentation matricielle d'une application linéaire, matrice inversible, matrice de passage, rang.
- > Déterminant, comatrice, système linéaire, méthode du pivot de Gauss.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'algèbre linéaire, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*CT + (1/3)*CC, CT)$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*CT + (1/3)*CC, CT)$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

## Mécanique 2 et électrocinétique

### Présentation

---

**Responsables UE:****Benoît Lescope** (électrocinétique) : 9.5h CM, 12h TD, 6h TP**Steven Herbette** (mécanique 2) : 9.5h CM, 12h TD, 6h TP**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 19h

Travaux Dirigés : 24h

Travaux Pratiques : 12h

# Electrocinétique

## Présentation

Responsable EC : Benoît Lescope

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 9.5h

Travaux Pratiques : 6h

## Pré-requis nécessaires

### Disciplinaires

Il n'y a pas de prérequis disciplinaires absolument nécessaires pour cet enseignement mais les étudiants ayant abordé les notions d'électricité au lycée dans la spécialité Physique-Chimie seront plus à l'aise avec cet enseignement. Rappel des notions du collège/lycée:

- > Collège : circuits électriques, dipôles en série, dipôles en dérivation, boucle, unicité de l'intensité dans un circuit série, loi d'additivité des tensions, loi d'additivité des intensités, loi d'Ohm, règles de sécurité, énergie et puissance électriques
- > Seconde : tension, intensité, caractéristique tension-courant, loi d'Ohm, capteurs
- > Première : lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges, modèle d'une source réelle de tension continue, puissance, énergie, bilan de puissance dans un circuit, effet Joule, rendement d'un convertisseur.
- > Terminale : Intensité d'un courant électrique en régime variable, comportement capacitif, modèle du condensateur, relation entre charge et tension, capacité d'un condensateur, modèle du circuit RC série, capteurs capacitifs.

### Mathématiques

- > Fractions : addition et produit de fractions.
- > Proportionnalité : identifier une situation de proportionnalité.
- > Dérivée d'une fonction : définition, dérivée des fonctions exponentielle, cosinus et sinus.
- > Trigonométrie : fonctions cosinus, sinus et tangente.
- > Equations différentielles : résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre à coefficients constants avec un second membre constant.
- > Nombres complexes : forme exponentielle et algébrique, module et argument, produit et quotient de 2 nombres complexes, complexe conjugué.

## Compétences visées

### Associées à la licence (référentiel national)

- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- > Utiliser les appareils et les techniques de mesure en laboratoire les plus courants dans les domaines de l'optique et les vibrations ; le magnétisme et l'électricité ; la chimie physique et analytique ; la chimie organique et inorganique.
- > Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- > Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples de physique.

### Plus spécifiques à l'électrocinétique

- > Identifier une maille, un nœud et une branche dans un circuit électrique.
- > Identifier des situations d'association de dipôles en série et en dérivation.
- > Connaître les caractéristiques courant-tension des dipôles suivants : conducteur ohmique, condensateur, bobine, générateurs de tension et de courant (idéal et réel), en spécifiant la convention utilisée (générateur ou récepteur).
- > Déterminer le caractère récepteur ou générateur d'un dipôle par rapport à la puissance reçue ou fournie.
- > Utiliser les lois de base du courant continu (loi des nœuds, loi des mailles, association de dipôles, ponts diviseurs, équivalence des générateurs) pour déterminer des tensions et les courants dans des circuits électriques composés d'une ou plusieurs mailles.
- > Identifier les grandeurs associées à un signal sinusoïdal : amplitude, période/fréquence/pulsation, phase.
- > Déterminer le déphasage entre 2 signaux sinusoïdaux connaissant l'écart temporel entre ces 2 signaux (ou vice-versa), et spécifier si ces signaux sont en phase, en retard ou en avance l'un par rapport à l'autre.
- > Déterminer l'impédance réelle et le déphasage courant-tension d'un dipôle (conducteur ohmique, condensateur, bobine) en régime sinusoïdal à partir de la caractéristique de ce dipôle.
- > Utiliser la notation complexe pour déterminer l'amplitude et la phase d'un signal de forme sinusoïdale.

- > Déterminer l'impédance complexe d'un dipôle (conducteur ohmique, condensateur, bobine) en régime sinusoïdal à partir de la caractéristique de ce dipôle et de l'utilisation de la notation complexe.
- > Exploiter les lois de Kirchoff en amplitude complexe dans le cas du régime sinusoïdal forcé.
- > Analyser les circuits RC, RL et RLC série en régime sinusoïdal forcé : mise en équation, expression de l'intensité et des tensions, représentation graphique de l'amplitude et du déphasage des tensions/courant, détermination de la fréquence de résonance et des fréquences de coupure.

#### Expérimentales :

- > Réaliser un circuit électrique composé de sources de tension et de courant, de conducteurs ohmiques, de condensateurs et de bobines, en respectant les règles de sécurité des personnes et du matériel.
- > Mesurer une tension ou un courant à l'aide d'un multimètre.
- > Modéliser la caractéristique d'un dipôle à l'aide d'un logiciel.
- > Utiliser un oscilloscope pour mesurer et exploiter une variation de tension dans le temps.

#### Outils mathématiques nouveaux

- > Régime sinusoïdal : utilisation de la notation complexe

## Modalités de contrôle des connaissances

---

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/5	
Travaux Dirigés	CC	Autre nature		4/15	Règle du max (voir écrit terminal)
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	Note = $\max(\text{CT}, 2/3 \text{ CT} + 1/3 \text{ CC}) \times 4/5 + \text{TP} \times 1/5$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	Note = $\max(\text{CT}, 2/3 \text{ CT} + 1/3 \text{ CC}) \times 4/5 + \text{TP} \times 1/5$
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reporté
Travaux Dirigés	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reporté

# Mécanique 2

## Présentation

**Responsable EC : Steven Herbette**

**Chapitre 1: Collisions dans le plan**

- > Centre de masse
- > Quantité de mouvement
- > Système isolé et pseudo-isolé
- > Chocs élastique et anélastiques

**Chapitre 2: Mouvements oscillatoires:**

- > Force de rappel élastique
- > Mouvement périodique (amplitude, pulsation)
- > Oscillation amortie

**Chapitre 3: Mouvements dans un champ de gravitation**

- > Force d'attraction universelle
- > Moment d'une force - Lois de Kepler
- > Théorème du moment cinétique - Trajectoires elliptiques

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 6h

Cours Magistral : 9.5h

Travaux Dirigés : 12h

## Compétences visées

- > Mise en équation d'un problème de mécanique
- > Consolidation des acquis de l'UE Mécanique 1 par l'élargissement des mouvements plan étudiés : mouvements oscillatoires, mouvements à force centrale, collisions

### Outils mathématiques

- > équation différentielle ordinaire du second degré
- > produit vectoriel

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Autre nature		1/4	Règle du max (voir écrit terminal)
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/4	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = $\max(\text{CT}, \frac{2}{3} \text{CT} + \frac{1}{3} \text{CC}) * \frac{3}{4} + \text{TP} * \frac{1}{4}$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = $\max(\text{CT}, \frac{2}{3} \text{CT} + \frac{1}{3} \text{CC}) * \frac{3}{4} + \text{TP} * \frac{1}{4}$
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/4	note TP reportée
Travaux Dirigés	Report de notes	Autre nature		1/4	note CC reportée

# Algorithmique et programmation en Python

## Présentation

### Programmation en Python

Types simples et expressions, identificateurs et variables, structures de contrôle, structures de données, fonctions, module pour le calcul scientifique, visualisation, lecture et écriture dans des fichiers).

### Analyse d'algorithmes

Terminaison, correction, complexité, recherche d'un motif dans une chaîne de caractères.

### Récurtivité

Principes ; terminaison, correction et complexité d'une fonction récursive.

### Algorithmes de tris naïfs

Introduction ; tri par sélection, tri à bulles, tri par insertion, conclusion sur les tris par comparaisons quadratiques ; un autre tri : par comptage.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 19h

Travaux Pratiques : 18h

## Pré-requis nécessaires

Logique et raisonnements. Système de numération. Représentation des entiers relatifs, représentation des flottants. Suites numériques. Etude de fonctions. Fonctions usuelles (exp, log,  $x^n$ ). Culture numérique (travailler sur un terminal, gestion de fichiers Linux, notions de base en algorithmie (Visual Basic)).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Travaux Pratiques		1/3	TP et écrit maison
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/3	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

**Bloc PMRC S2****3 crédits ECTS**

## PMRC Mathématiques S2

3 crédits ECTS

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

## Maths : colles et devoirs

### Présentation

16 h de TD sous la forme de 4 devoirs + corrections.  
8 h de colles par groupe de 3.

#### 0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Autres : 8h

### Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

## Renforcement Maths

### Présentation

Compléments et approfondissement des points importants du programme de S2.

#### Analyse

- Propriétés de  $\mathbb{R}$  : nombres rationnels, irrationnels, majorants, minorants, bornes sup et inf. (Existence du corps des nombres réels admise.)
- Suites numériques : limites, critères de convergence, théorème de Bolzano-Weierstrass, suites définies par récurrence.
- Limites et continuité des fonctions d'une variable réelle, théorème des valeurs intermédiaires, fonction continue sur un intervalle fermé borné, théorème de la bijection réciproque.
  - Dérivabilité, dérivée d'une fonction réciproque, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, dérivée d'ordre supérieur.
- Formules de Taylor, avec reste de Taylor-Young, de Lagrange, reste intégral.
- Développements limités et applications.

#### Algèbre linéaire

- # Espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ , sous-espaces vectoriels, intersection et sommes d'espaces vectoriels, somme directe, produit.
- # Familles libres, génératrices, bases, dimension, théorème de la base incomplète.
- # Applications linéaires, noyau, rang, image. Théorème du rang, projecteurs, symétries.
  - # Matrices, calcul matriciel, représentation matricielle d'une application linéaire, matrice inversible, matrice de passage, rang.
  - # Déterminants, comatrices, systèmes linéaires, méthode du pivot de Gauss.

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note= $\max((2/3)CT+(1/3)CC, CT)$
	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé		1/1	

## PMRC Langues S2

**3 crédits ECTS**

## Langues : colles et devoirs

### Présentation

4 h de TD sous la forme de 2 devoirs (un devoir d'anglais, un devoir de français).

4 h de colles par groupe de 3 (2h d'anglais, 2h de français).

#### 0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 4h

Autres : 4h

### Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

## Renforcement Langues

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

# Anglais

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

## Français

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

EC : 22h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

# Analyse 1

## Présentation

**Propriétés de R** : nombres rationnels, irrationnels, majorants, minorants, bornes sup et inf, existence du corps des nombres réels admise.

**Suites numériques** : limites, critères de convergence, théorème de Bolzano-Weierstrass, suites définies par récurrence.

**Limites, continuité** des fonctions d'une variable réelle, théorème des valeurs intermédiaires, fonction continue sur un intervalle fermé borné, théorème de la bijection réciproque.

**Dérivabilité**, dérivée d'une fonction réciproque, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, dérivée d'ordre supérieur.

**Formules de Taylor** avec reste de Taylor-Young, Lagrange, reste intégral.

**Développements limités** et applications.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'analyse, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

# Algèbre linéaire

## Présentation

- > Espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ , sous-espaces vectoriels, intersection et sommes d'espaces vectoriels, somme directe, produit.
- > Applications linéaires, noyaux, rang, image. Projecteurs, symétries
- > Familles libres, génératrices, bases, dimension, théorème de la base incomplète.
- > Théorème du rang.
- > Matrices, matrice transposée, calcul matriciel, représentation matricielle d'une application linéaire, matrice inversible, matrice de passage, rang.
- > Déterminant, comatrice, système linéaire, méthode du pivot de Gauss.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'algèbre linéaire, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

## Economie 2 pour MPMEI

### Présentation

---

Cette UE est constituée de deux EC mutualisés avec les L1 EG et AES de l'UFR DEGAES : Microéconomie et Macrocéconomie.

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 36h

Cours Magistral : 36h

# Microéconomie 1

## Présentation

Ce cours permet de comprendre les mécanismes de décision des consommateurs et des producteurs, ainsi que le fonctionnement des marchés.

Il repose sur l'analyse des comportements économiques fondée sur l'hypothèse de rationalité des agents, et vise à étudier leurs choix optimaux à l'aide de représentations graphiques et d'outils mathématiques.

• Plan indicatif :

o Chapitre 1. Définition générale de la microéconomie

o Chapitre 2. Le comportement du consommateur

o Chapitre 3. Le comportement du producteur

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	90	40%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		100% CT si note CP défavorable ou 40% CP/60%CT si note de CP favorable à l'étudiant

# Macroéconomie 1

## Présentation

Ce cours introduit les concepts fondamentaux de la macroéconomie et constitue une base essentielle pour la suite du parcours en Économie-Gestion.

Il présente le fonctionnement global d'une économie à travers les interactions entre les principaux agents économiques (ménages, entreprises, État...). Le cours aborde les grands indicateurs macroéconomiques comme le PIB ou l'inflation, ainsi que le rôle de la monnaie. Deux modèles majeurs sont également introduits : le modèle néoclassique et le modèle keynésien.

• Plan indicatif :

o Introduction. Définition générale de la macroéconomie

o Chapitre 1. La représentation de l'économie dans une perspective macroéconomique

o Chapitre 2. Quatre indicateurs macroéconomiques essentiels

o Chapitre 3. Le financement monétaire de l'économie

o Chapitre 4. Préambule aux modèles macroéconomiques élémentaires

o Chapitre 5. Le modèle macroéconomique néoclassique

o Chapitre 6. Le modèle macroéconomique keynésien

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		100% CT si note CP défavorable ou 50% CP/50%CT si note de CP favorable à l'étudiant

# Algorithmique et programmation en Python

## Présentation

### Programmation en Python

Types simples et expressions, identificateurs et variables, structures de contrôle, structures de données, fonctions, module pour le calcul scientifique, visualisation, lecture et écriture dans des fichiers).

### Analyse d'algorithmes

Terminaison, correction, complexité, recherche d'un motif dans une chaîne de caractères.

### Récurtivité

Principes ; terminaison, correction et complexité d'une fonction récursive.

### Algorithmes de tris naïfs

Introduction ; tri par sélection, tri à bulles, tri par insertion, conclusion sur les tris par comparaisons quadratiques ; un autre tri : par comptage.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 19h

Travaux Pratiques : 18h

## Pré-requis nécessaires

Logique et raisonnements. Système de numération. Représentation des entiers relatifs, représentation des flottants. Suites numériques. Etude de fonctions. Fonctions usuelles (exp, log,  $x^n$ ). Culture numérique (travailler sur un terminal, gestion de fichiers Linux, notions de base en algorithmie (Visual Basic)).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Travaux Pratiques		1/3	TP et écrit maison
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/3	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

## Bloc PMRC S2

**3 crédits ECTS**

## PMRC Mathématiques S2

3 crédits ECTS

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

## Maths : colles et devoirs

### Présentation

---

16 h de TD sous la forme de 4 devoirs + corrections.  
8 h de colles par groupe de 3.

**0 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Autres : 8h

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

## Renforcement Maths

### Présentation

Compléments et approfondissement des points importants du programme de S2.

#### Analyse

- Propriétés de  $\mathbb{R}$  : nombres rationnels, irrationnels, majorants, minorants, bornes sup et inf. (Existence du corps des nombres réels admise.)
- Suites numériques : limites, critères de convergence, théorème de Bolzano-Weierstrass, suites définies par récurrence.
- Limites et continuité des fonctions d'une variable réelle, théorème des valeurs intermédiaires, fonction continue sur un intervalle fermé borné, théorème de la bijection réciproque.
  - Dérivabilité, dérivée d'une fonction réciproque, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, dérivée d'ordre supérieur.
- Formules de Taylor, avec reste de Taylor-Young, de Lagrange, reste intégral.
- Développements limités et applications.

#### Algèbre linéaire

- # Espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ , sous-espaces vectoriels, intersection et sommes d'espaces vectoriels, somme directe, produit.
- # Familles libres, génératrices, bases, dimension, théorème de la base incomplète.
- # Applications linéaires, noyau, rang, image. Théorème du rang, projecteurs, symétries.
  - # Matrices, calcul matriciel, représentation matricielle d'une application linéaire, matrice inversible, matrice de passage, rang.
  - # Déterminants, comatrices, systèmes linéaires, méthode du pivot de Gauss.

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note= $\max((2/3)CT+(1/3)CC, CT)$
	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé		1/1	

## PMRC Langues S2

**3 crédits ECTS**

## Langues : colles et devoirs

### Présentation

4 h de TD sous la forme de 2 devoirs (un devoir d'anglais, un devoir de français).

4 h de colles par groupe de 3 (2h d'anglais, 2h de français).

#### 0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 4h

Autres : 4h

### Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

## Renforcement Langues

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

# Anglais

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

## Français

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

EC : 22h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

## Mécanique 2 et électrocinétique

### Présentation

---

**Responsables UE:****Benoît Lescope** (électrocinétique) : 9.5h CM, 12h TD, 6h TP**Steven Herbette** (mécanique 2) : 9.5h CM, 12h TD, 6h TP**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 19h

Travaux Dirigés : 24h

Travaux Pratiques : 12h

# Electrocinétique

## Présentation

Responsable EC : Benoît Lescope

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 9.5h

Travaux Pratiques : 6h

## Pré-requis nécessaires

### Disciplinaires

Il n'y a pas de prérequis disciplinaires absolument nécessaires pour cet enseignement mais les étudiants ayant abordé les notions d'électricité au lycée dans la spécialité Physique-Chimie seront plus à l'aise avec cet enseignement. Rappel des notions du collège/lycée:

- > Collège : circuits électriques, dipôles en série, dipôles en dérivation, boucle, unicité de l'intensité dans un circuit série, loi d'additivité des tensions, loi d'additivité des intensités, loi d'Ohm, règles de sécurité, énergie et puissance électriques
- > Seconde : tension, intensité, caractéristique tension-courant, loi d'Ohm, capteurs
- > Première : lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges, modèle d'une source réelle de tension continue, puissance, énergie, bilan de puissance dans un circuit, effet Joule, rendement d'un convertisseur.
- > Terminale : Intensité d'un courant électrique en régime variable, comportement capacitif, modèle du condensateur, relation entre charge et tension, capacité d'un condensateur, modèle du circuit RC série, capteurs capacitifs.

### Mathématiques

- > Fractions : addition et produit de fractions.
- > Proportionnalité : identifier une situation de proportionnalité.
- > Dérivée d'une fonction : définition, dérivée des fonctions exponentielle, cosinus et sinus.
- > Trigonométrie : fonctions cosinus, sinus et tangente.
- > Equations différentielles : résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre à coefficients constants avec un second membre constant.
- > Nombres complexes : forme exponentielle et algébrique, module et argument, produit et quotient de 2 nombres complexes, complexe conjugué.

## Compétences visées

### Associées à la licence (référentiel national)

- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- > Utiliser les appareils et les techniques de mesure en laboratoire les plus courants dans les domaines de l'optique et les vibrations ; le magnétisme et l'électricité ; la chimie physique et analytique ; la chimie organique et inorganique.
- > Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- > Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples de physique.

### Plus spécifiques à l'électrocinétique

- > Identifier une maille, un nœud et une branche dans un circuit électrique.
- > Identifier des situations d'association de dipôles en série et en dérivation.
- > Connaître les caractéristiques courant-tension des dipôles suivants : conducteur ohmique, condensateur, bobine, générateurs de tension et de courant (idéal et réel), en spécifiant la convention utilisée (générateur ou récepteur).
- > Déterminer le caractère récepteur ou générateur d'un dipôle par rapport à la puissance reçue ou fournie.
- > Utiliser les lois de base du courant continu (loi des nœuds, loi des mailles, association de dipôles, ponts diviseurs, équivalence des générateurs) pour déterminer des tensions et les courants dans des circuits électriques composés d'une ou plusieurs mailles.
- > Identifier les grandeurs associées à un signal sinusoïdal : amplitude, période/fréquence/pulsation, phase.
- > Déterminer le déphasage entre 2 signaux sinusoïdaux connaissant l'écart temporel entre ces 2 signaux (ou vice-versa), et spécifier si ces signaux sont en phase, en retard ou en avance l'un par rapport à l'autre.
- > Déterminer l'impédance réelle et le déphasage courant-tension d'un dipôle (conducteur ohmique, condensateur, bobine) en régime sinusoïdal à partir de la caractéristique de ce dipôle.
- > Utiliser la notation complexe pour déterminer l'amplitude et la phase d'un signal de forme sinusoïdale.

- > Déterminer l'impédance complexe d'un dipôle (conducteur ohmique, condensateur, bobine) en régime sinusoïdal à partir de la caractéristique de ce dipôle et de l'utilisation de la notation complexe.
- > Exploiter les lois de Kirchoff en amplitude complexe dans le cas du régime sinusoïdal forcé.
- > Analyser les circuits RC, RL et RLC série en régime sinusoïdal forcé : mise en équation, expression de l'intensité et des tensions, représentation graphique de l'amplitude et du déphasage des tensions/courant, détermination de la fréquence de résonance et des fréquences de coupure.

#### Expérimentales :

- > Réaliser un circuit électrique composé de sources de tension et de courant, de conducteurs ohmiques, de condensateurs et de bobines, en respectant les règles de sécurité des personnes et du matériel.
- > Mesurer une tension ou un courant à l'aide d'un multimètre.
- > Modéliser la caractéristique d'un dipôle à l'aide d'un logiciel.
- > Utiliser un oscilloscope pour mesurer et exploiter une variation de tension dans le temps.

#### Outils mathématiques nouveaux

- > Régime sinusoïdal : utilisation de la notation complexe

## Modalités de contrôle des connaissances

---

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/5	
Travaux Dirigés	CC	Autre nature		4/15	Règle du max (voir écrit terminal)
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	Note = $\max(\text{CT}, 2/3 \text{ CT} + 1/3 \text{ CC}) \times 4/5 + \text{TP} \times 1/5$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	Note = $\max(\text{CT}, 2/3 \text{ CT} + 1/3 \text{ CC}) \times 4/5 + \text{TP} \times 1/5$
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reporté
Travaux Dirigés	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reporté

# Mécanique 2

## Présentation

**Responsable EC : Steven Herbette**

**Chapitre 1: Collisions dans le plan**

- > Centre de masse
- > Quantité de mouvement
- > Système isolé et pseudo-isolé
- > Chocs élastique et anélastiques

**Chapitre 2: Mouvements oscillatoires:**

- > Force de rappel élastique
- > Mouvement périodique (amplitude, pulsation)
- > Oscillation amortie

**Chapitre 3: Mouvements dans un champ de gravitation**

- > Force d'attraction universelle
- > Moment d'une force - Lois de Kepler
- > Théorème du moment cinétique - Trajectoires elliptiques

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 6h

Cours Magistral : 9.5h

Travaux Dirigés : 12h

## Compétences visées

- > Mise en équation d'un problème de mécanique
- > Consolidation des acquis de l'UE Mécanique 1 par l'élargissement des mouvements plan étudiés : mouvements oscillatoires, mouvements à force centrale, collisions

### Outils mathématiques

- > équation différentielle ordinaire du second degré
- > produit vectoriel

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Autre nature		1/4	Règle du max (voir écrit terminal)
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/4	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = $\max(\text{CT}, \frac{2}{3} \text{CT} + \frac{1}{3} \text{CC}) * \frac{3}{4} + \text{TP} * \frac{1}{4}$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	Note = $\max(\text{CT}, \frac{2}{3} \text{CT} + \frac{1}{3} \text{CC}) * \frac{3}{4} + \text{TP} * \frac{1}{4}$
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/4	note TP reportée
Travaux Dirigés	Report de notes	Autre nature		1/4	note CC reportée

# Analyse 1

## Présentation

**Propriétés de R** : nombres rationnels, irrationnels, majorants, minorants, bornes sup et inf, existence du corps des nombres réels admise.

**Suites numériques** : limites, critères de convergence, théorème de Bolzano-Weierstrass, suites définies par récurrence.

**Limites, continuité** des fonctions d'une variable réelle, théorème des valeurs intermédiaires, fonction continue sur un intervalle fermé borné, théorème de la bijection réciproque.

**Dérivabilité**, dérivée d'une fonction réciproque, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, dérivée d'ordre supérieur.

**Formules de Taylor** avec reste de Taylor-Young, Lagrange, reste intégral.

**Développements limités** et applications.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'analyse, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

# Algèbre linéaire

## Présentation

- > Espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ , sous-espaces vectoriels, intersection et sommes d'espaces vectoriels, somme directe, produit.
- > Applications linéaires, noyaux, rang, image. Projecteurs, symétries
- > Familles libres, génératrices, bases, dimension, théorème de la base incomplète.
- > Théorème du rang.
- > Matrices, matrice transposée, calcul matriciel, représentation matricielle d'une application linéaire, matrice inversible, matrice de passage, rang.
- > Déterminant, comatrice, système linéaire, méthode du pivot de Gauss.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

## Objectifs

Maîtrise des notions élémentaires d'algèbre linéaire, de quelques démonstrations de base identifiées par l'équipe pédagogique (exigibles et demandées en examen/cc).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2/3)*\text{CT} + (1/3)*\text{CC}, \text{CT})$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

# Algorithmique et programmation en Python

## Présentation

### Programmation en Python

Types simples et expressions, identificateurs et variables, structures de contrôle, structures de données, fonctions, module pour le calcul scientifique, visualisation, lecture et écriture dans des fichiers).

### Analyse d'algorithmes

Terminaison, correction, complexité, recherche d'un motif dans une chaîne de caractères.

### Récurtivité

Principes ; terminaison, correction et complexité d'une fonction récursive.

### Algorithmes de tris naïfs

Introduction ; tri par sélection, tri à bulles, tri par insertion, conclusion sur les tris par comparaisons quadratiques ; un autre tri : par comptage.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 19h

Travaux Pratiques : 18h

## Pré-requis nécessaires

Logique et raisonnements. Système de numération. Représentation des entiers relatifs, représentation des flottants. Suites numériques. Etude de fonctions. Fonctions usuelles (exp, log,  $x^n$ ). Culture numérique (travailler sur un terminal, gestion de fichiers Linux, notions de base en algorithmie (Visual Basic)).

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Travaux Pratiques		1/3	TP et écrit maison
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/3	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	examen écrit et TP en salle informatique

# Optique géométrique

## Présentation

Responsable UE : Bernard Le Jeune

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 7.5h

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 8h

## Pré-requis nécessaires

- > Relations de proportionnalité
- > Trigonométrie (relations du triangle rectangle)
- > Dans des cas simples (produit, quotient, somme), calculer une fonction dérivée en utilisant les propriétés des opérations sur les fonctions dérivables.

## Compétences visées

- > Utiliser les lois de la réflexion et de la réfraction pour prédire la trajectoire d'un rayon lumineux à l'interface entre 2 milieux d'indices différents.
- > Maîtriser le vocabulaire associé à la formation des images et aux systèmes centrés.
- > Utiliser les relations de conjugaison de systèmes optiques simples (dioptries et miroirs sphériques, lentilles) afin de prédire la position et la taille de l'image d'un objet ou/et de dimensionner un problème.
- > Savoir construire l'image d'un objet par un système optique en utilisant le tracé des rayons.
- > Mettre en œuvre expérimentalement des montages utilisant des systèmes optiques simples (dioptries, lentilles).
- > Notions de base sur les instruments optiques visuels et de projection

## Outils mathématiques nouveaux

- > calcul de différentielle

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		4/15	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/5	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	8/15	note= max(CT, 2/3 CT+1/3 CC)*4/5 + TP*1/5

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		note= max(CT, 2/3 CT+1/3 CC)*4/5 + TP*1/5
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reportée
	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reportée

# Chimie Générale

## Présentation

Responsable : Paul-Alain JAFFRES

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 13h

Cours Magistral : 14.5h

## Compétences visées

Appréhender la structure de la matière à l'échelle atomique. Comprendre la liaison chimique.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

## Bloc transversal S2

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 33h

Enseignements à distance : 22h

# Anglais

## Présentation

Thème général : Décrire un objet d'étude, mesurer

## Objectifs

Être capable de trouver des informations sur un objet d'étude en utilisant :

- le vocabulaire et les structures permettant de mesurer,
- des noms et adjectifs composés,
- des prépositions adéquates.

Pour cette recherche, vous devrez maîtriser les expressions utiles à une conversation téléphonique en anglais.

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		40%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	60%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

## Compétences numériques

### Présentation

Les UE de compétences numériques doivent permettre aux étudiants de découvrir l'ENT de l'université et d'utiliser correctement les outils de bureautique.

- > appliquer des traitements à des données pour les analyser et les interpréter avec un tableur ;
- > produire des documents à contenu majoritairement textuel pour communiquer des idées, rendre compte et valoriser ses travaux (avec des logiciels de traitement de texte, de présentation).

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

### Objectifs

Maîtriser les outils de bureautique (Tableur, traitement de texte et diaporama)

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### Compétences visées

Dans le référentiel PIX les compétences sont :

- > 1- développer des documents textuels;
- > 3- traiter des données.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Travaux Pratiques	60	1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Travaux Pratiques	60	1	

## Communication

### Présentation

L'UE communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 2.

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 8h

### Compétences visées

A travers la réalisation d'un exposé sur un thème scientifique, les étudiants développent leurs compétences en communication verbale et non-verbale, apprennent à concevoir et organiser une bibliographie, à structurer leur pensée, à assurer une présentation orale de leur exposé en groupe.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

## Sociétés en transitions

### Présentation

Former la Transition Ecologique pour un Développement Sostenable les étudiant-es du 1er cycle de licence

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

UE : 25h

### Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature		2	QCM au S2 portant sur l'ensemble des enseignements de l'UE dont les VSS Validation du MOOC VSS : avant le 23 novembre 2025 : 4 points bonus sur l'évaluation de l'UE Sociétés en transitions pour celles et ceux qui auront suivi l'ensemble de MOOC avant cette date. Sinon, le MOOC VSS restera accessible après le 23/11/2025 pour permettre à chaque étudiant de valider le test afin d'accéder au QCM d'évaluation de l'UE au S2