



L1 - CUPGE - Physique et Mathématiques

 ECTS
180 crédits

Durée
3 ans

 Structure de
formation
Faculté des
Sciences

Présentation

Le Cycle Universitaire Préparatoire aux Grandes Ecoles (CUPGE) Physique et Mathématiques est un parcours ambitieux de la Licence de Physique qui s'adresse à des étudiants motivés envisageant une intégration en écoles d'ingénieur sur dossier à l'issue de la L2 ou sur concours à l'issue de la L3, ou bien encore une poursuite d'étude dans un cursus exigeant en physique fondamentale. Ce parcours sélectif comporte une UE supplémentaire chaque semestre (environ 50h d'enseignement) et demande donc un rythme de travail plus soutenu.

 <http://licence-physique.edu.umontpellier.fr/parcours-cupge-physique-et-mathematiques/>

Le parcours CUPGE Physique et Mathématiques est associé à deux autres parcours CUPGE, portés par la Licence de Mathématiques (CUPGE Mathématiques et Physique) et par la Licence de Mécanique (CUPGE Mécanique) afin de couvrir les combinaisons possibles Majeures/Mineures de certains concours. Ces formations proposent un enseignement de haut niveau dans trois disciplines scientifiques majeures : Mathématiques, Physique et Mécanique, qui constituent un socle indispensable pour continuer à apprendre, analyser et innover dans la suite du parcours académique puis professionnel. Les étudiants de ces trois parcours CUPGE forment un groupe de TD unique intégré au portail Mathématiques et ses Applications.




Objectifs

- * Bénéficier d'une formation bi-disciplinaire approfondie intégrée à la structure LMD (reconnue internationalement), avec la possibilité d'obtenir une licence en Physique, renforcée par des enseignements de Mathématiques et de Mécanique afin de poursuivre ses études en Master de Physique dans les meilleures conditions;
- * Mieux se préparer aux concours des Écoles d'Ingénieur recrutant par concours réservé à la filière universitaire en L3 (Écoles du Concours GEI : Polytechnique, Mines ParisTech, Ponts ParisTech, Telecom ParisTech, Arts & Métiers ParisTech, SupAéro, ESPCI, autres Mines, ... ; Écoles du groupe Centrale/Supélec).

Admission

Conditions d'accès

Première année :

L'accès à la première année du parcours CUPGE Physique et Mathématiques est ouvert aux candidats titulaires du baccalauréat ou d'un diplôme français admis en dispense ou en équivalence. Les candidatures à une admission doivent être effectuées via l'application en ligne  [ParcourSup](#)  . Pour les étudiants étrangers hors UE, selon la nationalité d'origine, le dossier de candidature pourra être traité par le dispositif  [CampusFrance](#).

Enseignements de spécialité recommandés

- * En 1^{ère} : Mathématiques, Physique-Chimie ou Sciences de l'Ingénieur



* En Tale : Mathématiques, Mathématiques expertes,
Physique-Chimie ou Sciences de l'Ingénieur

Deuxième et troisième année :

L'accès en deuxième année est ouvert sur dossier aux candidats titulaires de 60 crédits de licence de Physique ou après validation d'un diplôme du domaine correspondant. Par exemple, CPGE spécialités MPSI, PCSI, PTSI. L'accès en troisième année est ouvert sur dossier aux candidats titulaires de 120 crédits de Licence de Physique ou bi-Licence Physique-Mathématiques ou après validation d'un diplôme du domaine correspondant, par exemple CPGE spécialités MP, PSI. Les étudiants titulaires d'un autre diplôme peuvent se porter candidats. Leur dossier sera examiné par la commission pédagogique d'admission.

Les candidatures à une admission doivent être effectuées via l'application en ligne [eCandidat](#). Pour les étudiants étrangers hors UE, selon la nationalité d'origine, le dossier de candidature pourra être traité par le dispositif [CampusFrance](#).

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Benoit Rufflé

☎ +33 4 67 14 38 68

✉ benoit.ruffle@umontpellier.fr



Programme

Organisation

Les enseignements sont délivrés sous la forme de cours magistraux (CM), travaux dirigés (TD) et travaux pratiques (TP). Les CM sont communs avec ceux de la Licence de Physique, de Mécanique ou de Mathématiques en fonction de la discipline. En TD, les étudiants des trois parcours CUPGE sont regroupés en L1 et en L2, formant un groupe d'une trentaine d'étudiants. Les TP se déroulent en groupes de 20 étudiants.

La formation est assurée par des enseignants-chercheurs, qui intègrent dans leur enseignement les évolutions les plus récentes de leur discipline. Les étudiants sont donc au contact direct du monde de la recherche et peuvent bénéficier de la présence de laboratoires de recherche : le [L2C](#) et le [LUPM](#) en Physique, l'[IMAG](#) en Mathématiques et le [LMGC](#) en Mécanique.

S1L1CUPGEPM

Analyse I fonctions d'une variable et suites	5 crédits	
Algèbre I systèmes linéaires	5 crédits	
Géométrie dans le plan, l'espace et le plan complexe	4 crédits	
Raisonnement et Théorie des Ensembles	2 crédits	
Calculus CUPGE & maths	3 crédits	
Physique Générale	6 crédits	54h
Electronique	6 crédits	
Compositions Ecrites CUPGE S1	2 crédits	18h
Anglais S1	1 crédits	

S2L1CUPGEPM

Analyse II Suites, séries, développements limités	6 crédits	
Algèbre II, espaces vectoriels et applications linéaires	6 crédits	
Thermodynamique 1	5 crédits	54h
Dynamique Newtonienne 1	4 crédits	36h
Cinématique et statique du solide	5 crédits	45h
Python pour les sciences	4 crédits	36h
Travaux Pratiques Méca/EEA/Phys CUPGE	2 crédits	18h
Compositions écrites CUPGE S2	2 crédits	18h
Anglais S2	2 crédits	



Physique Générale



Niveau d'étude
BAC +1



ECTS
6 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
54h

Présentation

Description

L'objectif principal de ce cours est de vous apprendre à poser et résoudre des problèmes simples de physique. Les domaines d'application sont la mécanique du point matériel et l'optique géométrique.

Mécanique du point matériel :

- * Statique des forces : études des systèmes mécaniques en équilibre.
- * Cinématique : étude du mouvement des corps indépendamment des causes qui les engendrent.
- * Dynamique : liens entre les causes du mouvement et le mouvement lui-même.
- * Travail et énergie : travail des forces (conservatives et non-conservatives), théorème de l'énergie cinétique, théorème de l'énergie mécanique et leurs applications.

Optique géométrique :

- * Propagation de la lumière (Principe de Fermat, Lois de Snell-Descartes, indice de réfraction),
- * Formation des images et systèmes optiques (stigmatisme, approximation de Gauss, miroirs, lentilles minces, systèmes dispersifs, systèmes centrés, instruments d'optique).

Objectifs

Mécanique du point matériel

La compréhension de la mécanique est fondamentale pour de nombreux autres sujets en physique. C'est pourquoi, comme dans la plupart des cours d'introduction à la physique, il occupe une place particulièrement importante dans notre cours. Dans ce cours nous nous limiterons à l'étude de points matériels, pré-requis nécessaire pour l'étude de systèmes plus complexes.

Si vous travaillez consciencieusement sur le contenu et les tâches de ce cours, vous pourrez ...

- * expliquer les concepts de base de la mécanique : force, équilibre mécanique, quantité du mouvement, travail, énergie mécanique ;
- * calculer les composantes d'une force dans un repère donné, et calculer la résultante d'un système de forces ;
- * appliquer la loi universelle de la gravitation aux points matériels et, à partir de là, calculer le poids ;
- * traiter des problèmes simples impliquant des corps dans lesquels le frottement solide est pris en compte ;
- * dériver les équations du mouvement et les résoudre pour obtenir les équations horaires pour certains mouvements simples : chute libre, jet vertical, jet incliné, glissement sur un plan incliné ;
- * énoncer les lois de Newton, et expliquer le lien entre celles-ci et les concepts physiques de base mentionnés ci-dessus ;
- * appliquer la loi de la conservation de l'énergie mécanique aux points matériels ;
- * décrire le mouvement d'un point matériel sur une trajectoire circulaire en utilisant des coordonnées polaires.

Optique géométrique

Si vous travaillez consciencieusement sur le contenu et les tâches de ce cours, vous pourrez expliquer comment la lumière se propage, comment les images se forment et



comment fonctionnent les systèmes optiques simples (loupe, prisme, microscope, lunette astronomique...).

Pré-requis nécessaires

Pré-requis nécessaires* :

Connaissances en mathématiques et en sciences au niveau du baccalauréat français, ou équivalent.

Pré-requis recommandés* :

- * Recommandations en classe de Première : Mathématiques **et** une spécialité au moins entre les deux suivantes : Physique-chimie **ou** Sciences pour l'ingénieur.
- * Recommandations en classe de Terminale : Mathématiques et Physique-chimie **ou** Mathématiques et Sciences pour l'ingénieur **ou** Physique-chimie et Sciences pour l'ingénieur et option mathématiques complémentaires.

Contrôle des connaissances

100% CT

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Coralie Weigel

+33 4 67 14 34 53

coralie.weigel@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Nils-Ole Walliser

nils-ole.walliser@umontpellier.fr



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Electronique



ECTS
6 crédits




Composante
Faculté des
Sciences





Raisonnement et Théorie des Ensembles

 ECTS
2 crédits

 Composante
Faculté des
Sciences



Algèbre I systèmes linéaires



Présentation

Description

Cette UE est une introduction à l'algèbre linéaire (formalisée au S2) qui se base sur l'intuition issue de la géométrie du plan et de l'espace. Cela inclut une introduction au calcul matriciel.

L'UE introduit aussi le langage de base des polynômes.

Objectifs

Géométrie du plan et de l'espace :

- * Points, vecteurs, translation par un vecteur, combinaisons linéaires, colinéarité, indépendance, bases, repères et coordonnées, changement de repère, barycentres
- * Droites et plans (sans coordonnées puis avec), positions relatives, intersections, équations
- * Transformations linéaires et affines classiques : homothéties, translations, symétries, projections du plan et de l'espace
- * Incursion en géométrie euclidienne : produit scalaire, orthogonalité, distance, produit vectoriel, bases et repères orthonormés, projections orthogonales, distance d'un point à une droite/un plan.

Algèbre linéaire dans \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 et \mathbb{R}^n :

- * Points et vecteurs de \mathbb{R}^n , sous-espaces affines et sous-espaces vectoriels de \mathbb{R}^n , expression paramétrique et équations, sev engendré par une famille de vecteurs, sea engendré par un point et un sev.

- * Systèmes linéaires et méthode du pivot : systèmes, ensembles de solutions, matrice d'un système, systèmes échelonnés et échelonnés réduits, opérations élémentaires, méthode du pivot
 - * Calcul matriciel : opération sur les matrices, matrices des opérations élémentaires sur les lignes
 - * Applications linéaires de \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 et \mathbb{R}^n
 - * Inversibilité d'une matrice et méthode de Gauss-Jordan
- Polynômes à coefficients réels :
- * Définitions d'un polynôme et d'une fonction polynomiale, liens
 - * Coefficients, degré, racines, opérations
 - * Factorisation et division euclidienne de polynômes
 - * Multiplicité des racines, lien à la dérivée, formule de Taylor pour les polynômes

Pré-requis nécessaires

Programme de mathématiques du lycée (notamment géométrie du plan et de l'espace, et résolution d'équations), a minima spécialité de première et spécialité mathématiques en terminale ou option mathématiques complémentaires.

Pré-requis recommandés* :

Programme de mathématiques du lycée (notamment géométrie du plan et de l'espace, et résolution d'équations), idéalement spécialité mathématiques, voire option mathématiques expertes.



Informations complémentaires

Volumes horaires* :

CM : 24 h

TD : 25,5 h

TP : 0

Terrain : 0

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Simon MODESTE

☎ 04 67 14 35 80

✉ simon.modeste@umontpellier.fr



Analyse I fonctions d'une variable et suites



Présentation

Description

Cette UE a pour but de préciser les notions de limites de suites et de fonctions, d'approfondir l'étude des suites et des fonctions, et d'étudier les notions de continuité et dérivabilité de fonctions, ainsi que d'introduire les principales fonctions « usuelles ».

Objectifs

Limites des suites numériques, borne supérieure, réels

- * Définitions de la limite (finie ou infinie) d'une suite. Unicité de la limite.
- * Opérations élémentaires sur les limites. Limites et inégalités.
- * Borne supérieure et borne inférieure
- * Convergence des suites croissantes majorées (resp. décroissantes minorées).
- * Suites adjacentes.
- * Propriétés de l'ensemble des nombres réels, liens aux rationnels et décimaux.

Limites des fonctions numériques

- * Définition de la limite d'une fonction en un point ou à l'infini, unicité.
- * Caractérisations séquentielles. Zoologie des limites : limites époutées, à droite, à gauche, ...

- * Opérations sur les limites. Limites et inégalités. Convergence des fonctions croissantes majorées (resp. décroissantes minorées).

Continuité des fonctions numériques

- * Continuité en un point et sur un intervalle. Caractérisation séquentielle.
- * Opérations sur les fonctions continue. Théorème des valeurs intermédiaires et applications, théorème de la bijection (applications continues monotones)
- * Limites et continuité des fonctions usuelles. Limites par « croissances comparées » .
- * Théorème des bornes atteintes : une fonction continue sur un intervalle fermé borné est bornée et atteint ses bornes (admis).

Dérivabilité

- * Taux d'accroissement, dérivée, opérations sur les dérivées. Tangente au graphe d'une fonction en un point. Liens dérivabilité-continuité.
- * Dérivée à gauche, à droite. Dérivée des fonctions usuelles : polynômes, fractions rationnelles, exponentielles, logarithme, fonctions puissance et racine n-ième, fonctions trigonométriques, trigonométrie hyperbolique.
- * Lemme de Rolle, théorème des accroissements finis. Applications : liens entre signe de la dérivée et monotonie, justification des tableaux de variations.
- * Étude des fonctions trigonométriques inverses.

Asymptotes et convexité

- * Droites asymptotes à un graphe de fonction : asymptotes verticales, asymptotes obliques. Dérivées d'ordre supérieur, formule de Leibniz.
- * Initiation à la convexité, définition, interprétation en termes de la position relative du graphe et de ses cordes. Caractérisation par la dérivée ou la dérivée seconde.



* Inégalité arithmético-géométrique. Position relative du graphe par rapport aux tangentes ou aux asymptotes.

Les fonctions usuelles suivantes seront présentées : fonctions puissances entières et leurs réciproques, racines n-ièmes ; différents logarithmes, exponentielles et les puissances non-entières ; les fonctions trigonométriques : cos, sin, tan, arccos, arcsin, arctan ; fonctions trigonométriques hyperboliques ch et sh.

Contacts

Responsable pédagogique

Simon MODESTE

☎ 04 67 14 35 80

✉ simon.modeste@umontpellier.fr

Pré-requis nécessaires

Programme de mathématiques du lycée (notamment suites et fonctions), et a minima spécialité de première et spécialité mathématiques en terminale ou option mathématiques complémentaires.

Pré-requis recommandés* :

Programme de mathématiques du lycée (notamment suites et fonctions), idéalement spécialité mathématiques, voire option mathématiques expertes.

Informations complémentaires

Volumes horaires* :

CM : 24 h

TD : 25,5 h

TP : 0

Terrain : 0

Infos pratiques



Géométrie dans le plan, l'espace et le plan complexe



Présentation

Description

Cette UE vise à travailler la géométrie du plan, ses objets mais aussi les démonstrations. L'UE vise aussi à introduire les nombres complexes. Les parties géométries et nombres complexes représentent chacune la moitié de l'UE.

- objets de la géométrie plane : points, droites, vecteurs, angles, cercles, triangles, etc.

- transformations géométriques du plan : symétries, homothéties, rotations, translations.

- travail sur la démonstration mathématique

- introduction des nombres complexes, interprétation géométrique, calcul avec les nombres complexes

Objectifs

Le cours s'appuie sur les notions vues au collège/lycée. Il ne s'agit aucunement d'une approche axiomatique. Les parties géométries et nombres complexes représentent chacune la moitié de l'UE.

Géométrie du plan

* Propriétés élémentaires des droites, vecteurs, angles, distance admises. Définitions de cercles, triangles, transformations...

- * Thalès et Pythagore. Théorème des milieux, somme des angles dans un triangle.
- * Les trois cas d'égalité des triangles, triangles semblables. Caractérisation des parallélogrammes.
- * Sinus, cosinus et trigonométrie. Théorème de Pythagore généralisé et théorème des sinus dans un triangle. Formulaire de la trigonométrie.
- * Concourances classiques.
- * Cercle, positions d'une droite par rapport à un cercle, tangentes. Cercle inscrit et circonscrit. Théorème de l'angle inscrit.

Nombres complexes

- * Nombres complexes : notation algébrique ; point de vue géométrique, affixe, opérations ;
- * Conjugué et module ; calcul de l'inverse ; calcul des racines carrées.
- * Formules d'Euler ; exponentielle imaginaire ; argument et notation exponentielle ;
- * Trigonométrie avec les complexes, Cercle trigonométrique, formulaire de la trigonométrie.
- * Calcul du produit et de l'inverse (en notation exponentielle) ; racines n-ièmes de l'unité, d'un complexe quelconque ; somme des racines n-ièmes de l'unité ; résolution des équations du second degré.
- * Isométries du plan. Classification, forme complexe des isométries du plan. Homothéties. Utilisation des nombres complexes en géométrie.

Pré-requis nécessaires

Programme de mathématiques du lycée (notamment géométrie), et a minima spécialité de première et spécialité



mathématiques en terminale ou option mathématiques complémentaires.

Pré-requis recommandés :

Programme de mathématiques du lycée (notamment géométrie), idéalement spécialité mathématiques, voire option mathématiques expertes.

Informations complémentaires

Volumes horaires :

CM : 19,5 h

TD : 19,5 h

TP : 0

Terrain : 0

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Simon MODESTE

☎ 04 67 14 35 80

✉ simon.modeste@umontpellier.fr



Calculus CUPGE & maths



En bref

- Ouvert aux étudiants en échange: Non
- Effectif: 60

Présentation

Description

Cette UE a pour but de faire retravailler certains concepts d'analyse du lycée, en les approfondissant, et en développant la pratique du calcul et l'interprétation des calculs.

Objectifs

Les contenus du lycée qui sont revisités sont ceux de l'UE Remédiation : Fonctions usuelles, limites, dérivation, primitives et intégration.

Ces contenus sont travaillés et approfondis à partir de deux thèmes : Étude élémentaires de courbes et de surfaces, et équations différentielles.

Il ne s'agit pas de développer des outils théoriques ou des techniques avancées, mais d'étudier et comprendre les objets à travers l'étude d'exemples.

Il s'agit aussi de travailler les mêmes objectifs :

- * Traduction en équations et résolution d'équations

- * Études de fonctions
- * Rédaction et organisation des calculs, résolutions d'équations, études de fonctions
- * Interprétation géométrique des résultats, tracé de courbes
- * Articulation raisonnement et calcul

Contenus :

- Révisons :

- * Fonctions usuelles
- * Limites
- * Dérivation
- * Primitives et calcul d'intégrales
- Études élémentaires de courbes et de surfaces
- * Courbes représentatives de fonctions, propriétés géométriques
- * Fonctions de plusieurs variables, définition de dérivée partielle
- * Courbes paramétrées dans le plan et dans l'espace
- * Surfaces de l'espace
- * Lignes de niveau
- Équations différentielles :
 - * Intégration et primitives, Intégration:par parties et changement de variable
 - * Équations différentielles linéaires d'ordre 1
 - * Exemple d'études d'équations différentielles d'ordre 1 et d'ordre 2.
 - * Étude des solutions

Pré-requis nécessaires

Programme de mathématiques du lycée, a minima spécialités de première et de terminale.



Pré-requis recommandés :

Programme de mathématiques du lycée, spécialité de terminale et option mathématiques expertes.

Informations complémentaires

Volumes horaires :

CM : 0 h

TD : 27 h

TP : 0

Terrain : 0

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Simon MODESTE

☎ 04 67 14 35 80

✉ simon.modeste@umontpellier.fr



Compositions Ecrites CUPGE S1



Niveau d'étude
BAC +1



ECTS
2 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
18h

Présentation

Description

4 séances de contrôle des connaissances au cours du semestre en Mathématiques et en Physique.

Contrôle des connaissances

4 CC à 25%

Infos pratiques

Contacts

Benoit Rufflé

☎ +33 4 67 14 38 68

✉ benoit.ruffle@umontpellier.fr



Anglais S1

 ECTS
1 crédits

 Composante
Faculté des
Sciences



Thermodynamique 1



Niveau d'étude
BAC +1



ECTS
5 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
54h

Présentation

Description

Après des rappels de mécanique classique nous aborderons les grandeurs fondamentales de la thermodynamique : travail élémentaire, macroscopique...

La distinction chaleur/température sera longuement exposée.

La notion de pression sera exposée macroscopiquement en donnant cependant l'interprétation microscopique.

Ensuite avec une approche historique nous montrerons comment les principes 1 et 2 ont pu être énoncés.

A partir de là des applications seront vues : cycles, gaz parfait/réel...

Grace à l'introduction des changements d'état, des exemples (point critique) seront exposés.

Nous terminerons par la thermique : essentiellement di#usion. En fonction du temps restant des notions sur le rayonnement seront exposées.

Contacts

Responsable pédagogique

Jean-Roch Huntzinger

✉ Jean-Roch.Huntzinger@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Didier Laux

✉ didier.laux@umontpellier.fr

Infos pratiques



Dynamique Newtonienne 1



Niveau d'étude
BAC +1



ECTS
4 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
36h

Présentation

Description

Cette UE introduit les concepts de base de la Dynamique Newtonienne en complétant les notions sur la dynamique du point matériel vus dans l'UE de Physique Générale et en les élargissant aux référentiels non inertiels, à la théorie des collisions et aux systèmes à masse variable. Les notions de base de l'hydrostatique et de la dynamique des fluides parfaits seront également traitées.

Objectifs

Donner des bases solides à l'étude de la dynamique du point matériel en utilisant différents référentiels pour sa description. Comprendre la dynamique des systèmes ainsi que les collisions à deux corps.

Contrôle des connaissances

Contrôle Terminal

Syllabus

1) Mécanique des Fluides :

Notion de pression, pression hydrostatique, Poussée d'Archimède, Théorème de Bernoulli.

2) Dynamique du point matériel :

Définition de la quantité de mouvement, Conservation de la quantité de mouvement.

Définition du moment de force et du moment cinétique, théorème du moment cinétique.

Puissance et forces non conservatives (visqueuse).

Mouvement autour d'un équilibre, oscillateur harmonique, amorti, forcé.

Energie potentielle de l'oscillateur harmonique, théorème de l'énergie mécanique.

3) Repères et changement de référentiels

Référentiel galiléen et non inertiels pas en rotation.

Référentiels non inertiels en rotation.

Changement de référentiels.

Accélération centripète, centrifuge et accélération de Coriolis.

4) Collision et systèmes à masse variable

Collisions à une dimension et à plusieurs dimensions

Explosions et sauts.

Collisions obliques.

Dynamique d'un système à masse variable.

5) Dynamique des systèmes



Mouvement du centre de masse.

Masse réduite.

Infos pratiques



Travaux Pratiques Méca/EEA/Phys CUPGE



Présentation

Description

Il s'agit d'une UE de travaux pratiques destinée aux étudiants CUPGE Physique et Mathématiques et CUPGE Mécanique commune avec une partie de l'UE de TP du portail PCSI. Ces TP permettront aux étudiants d'acquérir des notions fondamentales issues des 3 disciplines (physique, mécanique, EEA), indispensables pour la poursuite d'étude dans la spécialité choisie ou en vue d'une passerelle parmi les autres disciplines.

Objectifs

Introduction à des concepts de base en physique, mécanique, et EEA (électronique, énergie électrique et automatique).

Savoir réaliser un montage expérimental.

Savoir réaliser une mesure avec différents appareils et évaluer les incertitudes.

Savoir interpréter une mesure en lien avec les notions acquises en cours.

Savoir utiliser un tableur pour le traitement des données.

Contrôle des connaissances

TP 100%

Syllabus

Syllabus de l'UE de TP du portail PCSI (4 ECTS)

1) Physique (12h)

- Initiation à la mesure d'incertitudes
- Mesure de la période d'un pendule
- Mesure de volumes et de masses volumiques
- Chute d'une bille dans un liquide

2) Mécanique (12h)

- Cinématique mouvement bielle/manivelle sur un moteur à 2 temps
- Cinématique sur un système de pèse-lettres
- Statique et frottement

3) EEA (12h)

- Initiation aux mesures de résistances, courants et tensions
- Circuit RC en régime transitoire
- Circuit RC en régime permanent sinusoïdal
- TP introduction au microcontrôleur



Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Catherine Turc

☎ +33 4 67 14 39 92

✉ catherine.turc@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Richard ARINERO

✉ richard.arinero@umontpellier.fr



Python pour les sciences



Niveau d'étude
BAC +1



ECTS
4 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
36h

Présentation

Description

Ce module constitue une introduction à l'utilisation de Python pour les étudiants poursuivant une formation en Sciences. On y abordera des notions d'algorithmique et du langage Python, mais l'approche est avant tout orientée vers une utilité en Sciences. Les exemples porteront ainsi sur des problématiques en rapport avec les autres matières de première année.

Objectifs

Apprendre à se servir de l'outil Python dans le contexte des Sciences.

Cela comprend (i) la prise en main de l'environnement numérique (sous Linux) (ii) les notions du langage Python nécessaires pour réaliser des programmes simples (iii) l'approche algorithmique, consistant à rendre un problème concret abordable par un programme informatique (iv) la mise en œuvre des outils pour exploiter et analyser les résultats (et en particulier l'élaboration de graphes).

Pré-requis nécessaires

niveau scientifique bac

Contrôle des connaissances

CCI

Syllabus

Syllabus :

prise en main de l'environnement (Linux, gestion de fichiers, éditeurs, IDE)

éléments de python (programmation impérative : variables, fonctions, typage 'canard', listes, conditions logiques, boucles, ...)

démarche algorithmique (décomposer un problème)

recherche d'erreurs dans un code : 'débugage'

Python comme outil pour les Sciences

visualisation de fonctions mathématiques et données numériques

numpy et matplotlib (éléments pratiques)

exploration de quelques domaines spécifiques des Sciences (mathématiques, physique, chimie, électronique, mécanique, etc)

Infos pratiques



Contacts

Mikhael MYARA

✉ mikhael.myara@umontpellier.fr

Norbert Kern

✉ norbert.kern@umontpellier.fr



Cinématique et statique du solide



Niveau d'étude
BAC +1



ECTS
5 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
45h

Présentation

Description

Ce cours de Mécanique du solide a pour objet l'étude de systèmes articulés constitués de solides rigides à travers leurs mouvements et positions d'équilibre. Les notions abordées sont les champs de vitesses dans les solides, la classification des liaisons et les efforts. Des méthodes de cinématique et statique graphiques sont également utilisées.

Objectifs

- * Être capable de déterminer les champs cinématiques pour un solide rigide
- * Utiliser la notion de torseur d'efforts, torseur de liaison et torseur cinématique.
- * Être capable d'appliquer le Principe Fondamental de la Statique sur des systèmes simples ou multi-corps.
- * Utiliser les méthodes de résolution graphique en cinématique et statique.

Pré-requis nécessaires

Règles de calcul élémentaire, Trigonométrie, Vecteurs, Produit vectoriel, Dérivation de fonctions composées.

Pré-requis recommandés* : UE calculus

Contrôle des connaissances

2 Contrôles Continus (CC1 et CC2) et 1 examen terminal (ET).

La note finale est donnée par :

$$\max(0,3(CC1+CC2)/2 + 0,7ET ; ET)$$



Analyse II Suites, séries, développements limités



Présentation

Description

Cette fait suite à l'UE de S1 (Analyse I) où on été introduits continuité et dérivabilité des fonctions réelles, fonctions usuelles, et l'étude des suites réelles.

L'objectif est de poursuivre et d'approfondir le travail sur les suites et fonctions, et d'introduire l'étude des séries numériques.

Objectifs

- Suites numériques :

- * Relation de comparaison sur les suites (petit o , grand O , équivalent)
- * Limite sup/limite inf, notion de valeur d'adhérence, suite de Cauchy (exemple de suite de Cauchy de rationnels qui ne converge pas dans \mathbb{Q})
- * Théorème de Bolzano-Weierstrass.
- * Étude de suites récurrentes ($u_{n+1}=f(u_n)$)

- Fonctions réelles :

- * Relation de comparaison (petit o , grand O , équivalent)
- * Développements limités et formule de Taylor-Lagrange, Taylor Young, développements limités usuels, opérations, applications des développements limités aux calculs de limites, inégalités usuelles, position relative d'une courbe par rapport à sa tangente, étude asymptotique

- * Régularité des fonctions : théorème des bornes atteintes, continuité uniforme, fonctions lipschitziennes, théorème de Heine.

- Étude des séries numériques :

- * Séries géométriques et télescopiques, cas simple avec calcul explicite des sommes partielles
- * Séries positives (relation de comparaison, séries de Riemann, critère de Cauchy/d'Alembert, critère de condensation, séries de Bertrand)

Pré-requis nécessaires

Programme de mathématiques du S1, et en particulier Analyse I, Raisonnement et théorie des ensembles, et Calculus ou Remédiation.

Pré-requis recommandés :

Programme de mathématiques du S1.

Informations complémentaires

Volumes horaires :

CM : 30 h

TD : 30 h

TP : 0



Terrain : 0

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Simon MODESTE

☎ 04 67 14 35 80

✉ simon.modeste@umontpellier.fr



Algèbre II, espaces vectoriels et applications linéaires



ECTS
6 crédits



Composante
Faculté des
Sciences

Présentation

Description

Cette fait suite à l'UE de S1 (Algèbre I) où ont été introduits algèbre linéaire dans \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 et \mathbb{R}^n , calcul matriciel et polynômes à coefficients réels.

L'objectif est d'introduire quelques concepts élémentaires de structure algébrique, et approfondir le travail sur les espaces vectoriels et les applications linéaires, ainsi que les polynômes.

Objectifs

- Les structures en algèbre

- * Loi de composition interne sur un ensemble
- * Notion d'associativité, de commutativité, d'élément neutre, d'inverse
- * Notion de groupe, d'anneau et de corps
- * Calcul dans un anneau. Identités remarquables et formule du binôme.
- * Exemples (\mathbb{C} est un corps, racines de l'unité, groupe des permutations, anneau des polynômes et des endomorphismes/matrices, groupe des automorphismes/matrices inversibles et sous-groupe des isométries, etc.)

- La structure d'espace vectoriel

- * Structure d'espace vectoriel sur un corps \mathbf{K} . Cas \mathbf{R}^n et \mathbf{C}^n , espace des suites réelles, espace des fonctions numériques

- * Combinaisons linéaires et colinéarité
- * Sous-espace vectoriel, sous-espace vectoriel engendré par une partie familles génératrices, familles libres, bases, dimension, théorème de la base incomplète et de l'échange
- * Somme et somme directe de sous-espaces, supplémentaire.
- * Rang d'une famille de vecteurs
- * Formule de Grassmann
- Applications linéaires
 - * Noyau et image
 - * Correspondance application linéaire matrice avec toutes les propriétés usuelles.
 - * Changement de base
 - * Invariance de la trace par changement de base et définition de la trace d'un endomorphisme, $\text{tr}(uv)=\text{tr}(vu)$.
 - * Isomorphisme et application linéaire réciproque. Groupes $\text{GL}(E)$ et $\text{GL}(n)$.
 - * Projection, symétrie, homothétie
 - * Rang d'une application linéaire, rang d'une matrice. Théorème du rang. Invariance du rang par composition/multiplication par des matrices inversibles
 - * Forme échelonnée réduite d'une matrice, opérations élémentaires
 - * Retour sur les systèmes linéaires, lien rang d'une matrice/ nombre de pivots de sa forme échelonnée réduite, dimension du noyau/nombre de variables libres
- Polynômes
 - * Retour sur $\mathbf{K}[X]$, vu comme espace vectoriel
 - * Cas de $\mathbf{K}_n[X]$: changement de bases, décomposition des polynômes dans des bases du type $1, X-a, (X-a)^2, \dots$
 - * Preuve de a racine de P ssi il existe Q tel que $P=(X-a)Q$



- * Formule de Taylor, caractérisation de la multiplicité des racines
- * Polynômes interpolateur de Lagrange
- * Substitution de l'indéterminée

Pré-requis nécessaires

Programme de mathématiques du S1, et en particulier Algèbre I, Géométrie dans le plan et plan complexe, et Raisonnement et théorie des ensembles.

Pré-requis recommandés :

Programme de mathématiques du S1.

Informations complémentaires

Volumes horaires :

CM : 30 h

TD : 30 h

TP : 0

Terrain : 0

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Simon MODESTE

☎ 04 67 14 35 80

✉ simon.modeste@umontpellier.fr



Compositions écrites CUPGE S2



Niveau d'étude
BAC +1



ECTS
2 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
18h

Présentation

Description

4 séances de contrôle des connaissances au cours du semestre en Mathématiques et en Physique/Mécanique.

Contrôle des connaissances

4 CC à 25%

Infos pratiques

Contacts


Benoit Rufflé

☎ +33 4 67 14 38 68

✉ benoit.ruffle@umontpellier.fr



Anglais S2

 ECTS
2 crédits

 Composante
Faculté des
Sciences