

SEMESTRE 3

BCC Fondements des mathématiques

M31-- Algèbre linéaire [6 ECTS]

Horaire : 12 cours de 1h30 et 24 TD de 1h30

Objectifs :

- Connaître la base de la théorie de groupe ; groupe symétrique
- Connaître la théorie de déterminant et la méthode de calcul
- Maîtriser la réduction des endomorphismes

Contenu :

1. Permutations, groupe symétrique : permutations (notion de groupe, groupe cyclique), transpositions, toute permutation est produit de transpositions, signature, cycles et décomposition en produit de cycles à supports disjoints.

2. Déterminant :

- formes alternées, déterminant d'une famille de vecteurs dans une base donnée ;
- déterminant d'un endomorphisme, propriétés élémentaires ;
- déterminant d'une matrice, propriétés élémentaires, développement par rapport aux lignes et aux colonnes, formule avec la comatrice ;
- calculs classiques.

3. Réduction des endomorphismes :

- valeurs propres, sous-espaces propres, polynôme caractéristique ;
- diagonalisation, premiers résultats, exemple des projections et des symétries ;
- polynôme annulateur, polynôme minimal, théorème de Cayley-Hamilton, caractérisation des endomorphismes (matrices) diagonalisables et trigonalisables en termes de polynôme annulateur ;
- sous-espaces caractéristiques, décomposition de Dunford ;
- application aux suites récurrentes.

M32-- Fonctions de plusieurs variables [6 ECTS]

Horaire : 12 cours de 1h30 et 24 TD de 1h30

Objectifs :

- connaître les fonctions de plusieurs variables et leur représentation géométrique,
- connaître la fonction de différentielle et son lien avec les dérivées partielles,
- appliquer la formule de Taylor à la recherche d'extrema.

Contenu :

1. Notions de topologie dans \mathbb{R}^n :

- norme euclidienne, boules, voisinages, ouverts, fermés, adhérence, intérieur ;
 - compacité (définition séquentielle), les compacts de \mathbb{R}^n sont les fermés bornés.
-

2. Fonctions de plusieurs variables à valeurs dans \mathbb{R}^p :

- limite en un point, opérations algébriques sur les limites, fonction continue, image inverse d'un ouvert, d'un fermé, opérations algébriques sur les fonctions continues ;
- image d'un compact par une fonction continue, une fonction numérique continue sur un compact atteint ses bornes ;
- différentielle, dérivées directionnelles, dérivées partielles, relation entre différentielle et dérivées partielles ;
- fonctions de classe C^1 , matrice jacobienne, différentielle d'une composée ;
- théorème des accroissements finis pour les fonctions numériques ;
- lignes et surfaces de niveau des fonctions numériques ; droites et plans tangents en un point régulier, gradient.

3. Extrema des fonctions numériques : fonctions de classe C^2 , lemme de Schwarz, formule de Taylor à l'ordre 2, position d'une surface par rapport au plan tangent, recherche d'extrema locaux.

M33 – Séries numériques et intégrales généralisées [6 ECTS]

Horaire : 12 cours de 1h30 et 24 TD de 1h30

Objectifs :

- maîtriser les notions de série numériques ainsi que les différents concepts de convergence
- utiliser de manière adéquate les différents critères de convergence
- maîtriser l'étude de convergence d'une intégrale généralisée.

Contenu :

1. Séries numériques :

- rappels sur la notion de limite d'une suite, notion d'équivalent ;
- suite de Cauchy, toute suite de Cauchy est convergente dans \mathbb{R} , équivalence entre la convergence des suites de Cauchy, celle des suites croissantes majorées et le théorème de Bolzano-Weierstrass ;
- séries numériques, convergence, critère de Cauchy, convergence absolue ;
- séries alternées, théorème d'Abel, séries à termes positifs, théorèmes de comparaison, d'équivalent ;
- comparaison avec une intégrale, séries de Riemann, séries produit.

2. Intégration sur un intervalle quelconque (les fonctions considérées sont continues par morceaux) :

- définition de l'intégrale généralisée sur un intervalle ouvert (borné ou non), exemples des fonctions puissances, critère de Cauchy, la convergence absolue implique la convergence, méthode d'Abel ;
 - intégration des fonctions positives, méthodes de comparaison, d'équivalents, exemples de comparaison série-intégrales, intégrale semi-convergente, intégration par parties, changements de variables.
-

BCC Ouverture et approfondissement

Ce bloc de connaissances et de compétences est constitué d'une UE à 6 ECTS à choisir parmi 5, et d'une UEPE à 3 ECTS, et d'une UE à 3 ECTS.

L'UE à 6 ECTS est à choisir parmi

M34-- Histoire des sciences [6 ECTS, option]

Horaire : 18h de cours et 36h de TD.

Objectifs :

- connaître les fondements de la science moderne, comprendre le début de la mathématisation de la nature et ses enjeux
- comprendre l'évolution de la numération à la fois d'un point de vue temporel que culturel
- connaître les fondements de la géométrie.

Contenu :

1. Quelle histoire des sciences ? introduction à la méthodologie en histoire des sciences.
2. La présience : pratique du calcul et pratiques scientifiques en Mésopotamie et Egypte.
3. Quelques aspects de la science dans la Grèce ancienne : aspects des mathématiques de Pythagore à Euclide ; quelques éléments d'histoire de la physique d'Aristote à Archimède ; l'astronomie de Ptolémée.
4. Une esquisse critique des contributions des savants arabes aux sciences mathématiques et physiques.
5. La renaissance dans les arts et en mathématiques : Piero della Francesca et la perspective, les équations algébriques du 3^{ème} degré et l'introduction des nombres complexes.
6. La révolution scientifique au XVII^e siècle : de Bruno à Copernic, Galilée et Descartes.

Références :

- A. Dahan, J. Peiffer, Une histoire des mathématiques, Seuil, 2000.
A. Djebbar, Une histoire de la science arabe, Seuil, 2001.
D. Pestre, Histoire des sciences et des savoirs, Seuil, 2015.

M35 -- Astronomie de position [6 ECTS, option]

Horaire : 18h de cours et 36h de TD.

1. Une brève histoire de l'astronomie et de ses méthodes.
 2. Eléments de trigonométrie sphérique, systèmes de coordonnées astronomiques, positions et mouvements stellaires.
 3. Mouvements du Soleil, mesure et équation du temps, saisons et calendrier.
 4. Représentation astronomique de la Terre, point en mer.
 5. Correction sur les positions dues au mouvement de la Terre : aberration et parallaxe.
 6. Applications : cadran solaire, carte du ciel, astrolabe, astrolabe universel de Rojas, etc.
- Des séances de mise en pratique des connaissances auront lieu au cours d'observation à la lunette de l'observatoire de Lille.
-

Informatique [6 ECTS, option]

Proposé par le département d'informatique

Cette UE est constituée de deux EC : "Logique" et "Automates et langages réguliers", chacune de 3 ECTS.

AUTOMATES ET LANGAGES REGULIERS

Volume horaire encadré hebdomadaire : 1h30 de cours et 3 heures de TD (dont 1,5 sur ordinateur).

Cet enseignement se déroule sur 6 ou 7 semaines, le premier cours est le vendredi 11 septembre, les TD commencent la semaine suivante.

Ce cours est une introduction aux outils formels pour l'informatique et en particulier à la théorie des langages. Sont abordés les langages réguliers et les outils qui leur sont associés : expressions régulières et automates finis.

Contenu :

- Langages rationnels et expressions régulières. Manipulation d'outils utilisant ces expressions (egrep, JLex, ...).
- Langages reconnaissables, automates finis de mots déterministes et non-déterministes. Déterminisation, minimalisation.
- Théorème de Kleene.

LOGIQUE

Volume de cours : 9h de cours et 18 heures de TP.

Les cours auront lieu le jeudi 10 septembre, le 17 septembre, puis un jeudi sur deux.

Les TP devraient avoir lieu tous les jeudis à compter du 17 septembre.

Les objectifs de l'EC "Logique" sont : connaître plusieurs styles/paradigmes de programmation et plusieurs langages ; comprendre les outils logiques et algébriques fondamentaux (théorie des langages et de la compilation, logique et raisonnements, ordres, induction ...) et leurs implications dans la programmation et la modélisation ; construire et rédiger une démonstration mathématique synthétique et rigoureuse. Le programme succinct est :

1. Logique propositionnelle.
2. Satisfaisabilité en logique propositionnelle.
3. Résolution de problèmes en utilisant un programme de satisfaisabilité booléenne.
4. Logique du premier ordre.
5. Modélisation en logique du premier ordre.
6. Logique et programmation.

Mécanique des fluides et des solides [6 ECTS, option]

Proposé par le département de Physique

Volume horaire : 28h de cours, 26h de TD.

Attention : il y a deux cours dès la semaine de la prérentrée :

mercredi 2 septembre, 8h-10h, amphitheâtre Smet bât P1

jeudi 3 septembre, 8h-10h, amphitheâtre 14 bât SUP

1. Mécanique du point matériel dans un référentiel non galiléen :
 - changement de référentiels, lois de composition des vitesses et des accélérations ;
 - référentiels non galiléen, forces d'inertie, d'entraînement et de Coriolis ;
 - définition du poids, phénomènes des marées, déviation vers l'est, comprendre le sens de
-

- rotation de l'anticyclone, ... ;
- énergétique dans un référentiel non galiléen, applications.
- 2. Problèmes à N corps, théorèmes généraux :
 - éléments cinétiques d'un système à N corps, centre de masse, référentiel barycentrique ;
 - théorèmes de Koenig ;
 - dynamique et énergétique d'un système à N corps.
- 3. Cas du solide indéformable :
 - champ de vitesse dans un solide indéformable ;
 - moment d'inertie, théorème de Huygens, matrice d'inertie, notion d'axes propres ;
 - roulement avec ou sans glissement ;
 - statique des solides.
- 4. Statique des fluides.
- 5. Cinématique des fluides :
 - descriptions de Lagrange et d'Euler, lignes et tubes de courant, écoulement stationnaires, incompressible, tourbillonnaire, vortex, ..., potentiel des vitesses ;
 - sens concret des opérateurs divergence et rotationnel ;
 - dérivation particulière, accélérations locale et convective ;
 - équation de conservation de la masse, débits massique et volumique, équations de continuité.
- 6. Dynamique des fluides parfaits :
 - équation d'Euler, conditions aux limites ;
 - théorèmes de Bernoulli, applications ;
 - équation de bilan de la quantité de mouvement : théorème d'Euler et applications.
- 7. Dynamique des fluides visqueux - nombre de Reynolds :
 - viscosité, ordres de grandeur, fluide newtonien, contraintes de scission et de cisaillement ;
 - équation de Navier-Stokes, conditions aux limites ;
 - loi de Poiseuille, perte de charge, résistance hydrolique, applications ;
 - nombre de Reynolds, turbulence.
- 8. Tension superficielle :
 - origine physique, ordres de grandeur, force capillaire ;
 - loi de Laplace, surpression dans une bulle ;
 - angle de contact, relation de Young-Dupré ;
 - loi de Jurin, capillarité ;
 - applications : catapulte capillaire, instabilité de Rayleigh-Plateau, ...

Mécanique et ingénierie [6 ECTS, option]

Proposé par le département de Mécanique

Volume horaire : 24h de cours, 26h de TD.

Objectifs : cet enseignement s'inscrit dans la continuité du cours "Bases de la mécanique". L'objectif est de poursuivre l'apprentissage de la cinématique et de la statique des solides rigides et de la mécanique du point, en se confrontant à des systèmes réels. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant est capable de :

- établir un schéma cinématique d'un mécanisme à partir d'un dessin industriel ou d'une animation 3D du système,
- résoudre un problème avancé de cinématique en 3D et d'utiliser la formule de Willis pour calculer les vitesses de rotation des engrenages comportant un train épicycloïdal,
- à partir d'une description locale des efforts (distribution surfacique et volumique) de calculer le torseur des actions mécaniques résultant,
- résoudre un problème complexe de statique en 3D,
- utiliser le principe fondamental de la dynamique et le théorème de la puissance cinétique pour résoudre des problèmes complexes de mécanique du point.

De plus, l'étudiant connaît le fonctionnement des principaux organes composant un véhicule automobile (moteur à combustion, cardan, différentiel, embrayage, frein, suspension).

Contenu :

1. Modélisation cinématique d'un mécanisme : repérage d'un solide dans l'espace (systèmes de coordonnées et angles d'Euler) ; liaisons normalisées et degrés de liberté, paramétrage des liaisons ; graphes des liaisons et schéma cinématique.
 2. Rappel de mécanique du point : cinématique du point ; dynamique du point et principe
-

fondamental de la dynamique ; théorème de l'énergie et de la puissance cinématique.

3. Rappels de cinématique du solide : formule de transport de la vitesse ; torseur cinématique ; décomposition des mouvements ; vitesse de glissement.

4. Modélisation des actions mécaniques : modélisation locale des actions mécaniques, modélisation globale ; loi de Coulomb.

5. Principe fondamental de la statique : énoncé du principe ; théorème des actions mutuelles ; solides en équilibre sous l'action de 2 ou 3 forces.

Attention : le cours se fera peut-être via Zoom. Dans cette hypothèse, il faudra impérativement être inscrit sur la page moodle du cours Mécanique et Ingénierie, dont la clé moodle est :

Clé Moodle : 22itie

(de manière générale, il est hautement recommandé de s'inscrire aux pages moodle des différents cours, quand elles existent).

L'UE Projet de l'Etudiant dépend du parcours.

Méthodes numériques avec Python [3 ECTS, UEPE]

Volume horaire : 8h de cours et 16h de TP

Objectifs :

Comprendre la nécessité du calcul approché des quantités mathématiques pour lesquelles on n'a pas de formule explicite. Connaître des méthodes élémentaires pour le calcul approché de ces objets et savoir les implémenter en python. Comprendre la notion d'erreur, savoir représenter graphiquement cette erreur pour différents objets mathématiques et différentes méthodes.

Compétences visées :

Les étudiants devront pouvoir résoudre des équations formulées mathématiquement (quantités décrites de manière implicite, ou données par une équation différentielle ou une intégrale) à l'aide d'algorithmes numériques. Ils sauront implémenter ces algorithmes en langage Python et effectuer des représentations graphiques pour vérifier le comportement attendu.

Résumé du cours :

Méthodes de quadrature élémentaires et méthodes composées (méthode des rectangles, du point milieu, des trapèzes, de Simpson, et leur lien avec sommes de Riemann), calcul de l'erreur, notion de convergence et représentation graphique.

Recherche de zéros (méthodes de dichotomie, point fixe, Newton et variantes), vitesse de convergence, critère d'arrêt de l'algorithme.

Résolution numérique d'EDO : exemples d'EDO en physique et en biologie, quelques méthodes pour résoudre les EDO non linéaires (méthodes d'Euler explicite, Euler implicite, Heun, Crank-Nicolson), introduction de la notion d'erreur pour l'étude de la convergence et application à " $y'=y$ ".

Pour le Parcours Renforcé Recherche :

Projet Wiki 1 [3 ECTS, UEPE obligatoire et réservée au parcours renforcé recherche]

Cette UE du S3 renforcé-recherche de la L2 maths est constituée pour moitié (24h) de l'UE PE du S3 maths « Méthodes numériques avec Python », décrit plus haut, et pour autre moitié du pré-projet recherche wiki (20h), ce dernier étant proposé par le département de physique. L'objectif de l'UE est double. Le premier est de comprendre la nécessité du calcul approché des quantités mathématiques pour lesquelles on n'a pas de formule explicite ; de connaître des méthodes élémentaires pour le calcul approché de ces objets et savoir les implémenter en python.

Le second objectif, qui s'étale sur l'année entière, est de donner aux étudiants les outils conceptuels et

techniques pour réaliser une page wiki en anglais sur un problème de Physique. Il fait appel

- aux techniques numériques de l'information et de la communication,
- à l'anglais,
- à des éléments conceptuels et théoriques de Physique adapté au sujet (collectif) de la page wiki choisie.

Compétences visées : Les étudiants devront pouvoir résoudre des équations formulées mathématiquement (quantités décrites de manière implicite, ou données par une équation différentielle ou une intégrale) à l'aide d'algorithmes numériques. Ils sauront implémenter ces algorithmes en langage Python et effectuer des représentations graphiques pour vérifier le comportement attendu.

Organisation de la recherche scientifique. Expression écrite et orale, utilisation des outils numériques de la communication

La dernière UE est

Anglais, numérique [3 ECTS]

Cette UE est constituée de deux EC :

anglais (12h) ;

Culture et compétences numériques (autoformation, détails à venir).

Remarque : pour les étudiants intéressés par le professorat des écoles, il existe un parcours « Métiers de l'enseignement ». Dans ce parcours, l'UE précédente est remplacée par :

Principes et enjeux éducatifs et Langue vivante [3 ECTS, pour le parcours « Métiers de l'enseignement »]

Cette UE est constituée de deux EC :

anglais (12h)

principes et enjeux du système éducatifs (24h, à Pont de Bois).

Dans ce parcours, Culture et compétences numériques est reporté au S4.

SEMESTRE 4

BCC Fondements des mathématiques

M41-- Suites et séries de fonctions [6 ECTS]

1. Suites de fonctions : convergence simple, convergence uniforme, théorèmes de continuité, de dérivabilité, intégrabilité de la limite.
2. Séries de fonctions : rappels sur les séries numériques, convergence simple, uniforme, normale des séries de fonctions, critère d'Abel uniforme, théorèmes de continuité, de dérivabilité, intégrabilité de la somme.
3. Séries entières :
 - rayon de convergence, lemme d'Abel, convergence normale sur tout compact contenu dans l'intérieur du disque de convergence, régularité de la somme, dérivation terme à terme, primitive, intégration terme à terme ;
 - série de Taylor, notion de fonction développable en série entière, exemples classiques, calculs de sommes de séries entières, exponentielle complexe, le nombre e , applications à la résolution d'équations différentielles.

M42-- Algèbre bilinéaires et espaces euclidiens [6 ECTS]

1. Forme bilinéaire : forme bilinéaire symétrique, forme quadratique, décomposition en carrés, signature, dualité.
2. Espace euclidien : produit scalaire, norme euclidienne, inégalité de Cauchy-Schwarz, orthogonalité, base orthonormée, procédé de Gram-Schmidt.
3. Endomorphisme symétrique : réduction dans une base orthonormée, réduction simultanée de deux formes quadratiques dont l'une est positive.
4. Isométrie vectorielle : décomposition en matrice diagonale par blocs, classification en dimensions 2 et 3, groupe orthogonal.

M43-- Probabilités discrètes [6 ECTS]

1. Rappels : dénombrements, dénombrabilité.
2. Espaces probabilisés : probabilité comme fonction d'ensembles sigma-additive sur la famille des événements observables, exemples.
3. Probabilités conditionnelles, indépendance, modèle des épreuves répétées de Bernoulli.
4. Variables aléatoires discrètes : loi, lois discrètes classiques (Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, uniforme, géométrique, de Poisson), approximation de la loi hypergéométrique par une loi binomiale, et d'une loi binomiale par une loi de Poisson.
5. Vecteurs aléatoires discrets : loi multinomiale, indépendance d'une suite finie ou infinie de variables aléatoires discrètes.
6. Espérance d'une variable aléatoire discrète : linéarité de l'espérance des variables aléatoires discrètes, moments, espérance d'une fonction d'une variable aléatoire discrète, variance et covariance.

Une partie des TD (6h) sont sous forme de TP avec Python. Quelques modèles aléatoires courants, comme par exemple les chaînes de Markov à espace d'états fini, les marches aléatoires sur \mathbb{Z} , les arbres de Galton-Watson, devront être abordés soit en cours ou soit en TD/TP.

M44-- Géométrie [6 ECTS]

1. Géométrie du plan :
 - plan affine euclidien, vecteurs, barycentres, utilisation des nombres complexes ;
 - transformations, classification, la composée de ci et ça est ... ;
 - géométrie circulaire et trigonométrie : angle inscrit, résultats et formules remarquables dans le triangle (points remarquables, droite d'Euler, loi des sinus).
2. Courbes paramétrées :
 - étude, allure ;
 - point de rebroussement ;
 - paramétrisation rationnelle du cercle.
3. Coniques : approche quadrique et approche foyer/directrice.
4. Bases de la géométrie affine dans \mathbb{R}^n (applications affines et isométries).

BCC Ouverture et approfondissement

Anglais [3 ECTS]

Volume horaire : 18h

(Les étudiants du parcours « Métiers de l'enseignement » doivent valider Culture et compétences numériques ce semestre.)

Une UEPE à 3 ECTS, à choisir parmi, entre autres (le choix devra être fait via ChoisisTonCours) :

Explorations mathématiques, TeX [3 ECTS, UEPE]

Cette UE est constituée de deux EC, Explorations mathématiques (6h de cours, 12h de TD), et TeX (6h de CM/TD, mutualisé avec l'UE Devoirs faits, TeX).

Objectifs :

Fournir une initiation à la recherche. A travers un mémoire à réaliser, l'étudiant développe sa capacité de réflexion, son aptitude à collecter l'information, l'analyser et la synthétiser, et améliore sa rédaction. Avec l'exposé oral, l'étudiant communique à l'oral en expliquant la démarche scientifique. L'enseignement est couplé avec l'EC « TeX ». Celle-ci permet aux étudiants d'apprendre à créer avec Latex des documents scientifiques au format pdf riches en formules mathématiques.

Compétences visées :

Capacités de réflexion, initiative personnelle, rédaction et communication orale, apprendre à créer des documents scientifiques numérisés avec le logiciel Latex.

Résumé du cours :

Les étudiants sont encadrés par un enseignant universitaire. Celui-ci propose une liste de sujets et les étudiants (par groupe de 2 ou 3) choisissent un sujet. Chaque semaine l'enseignant rencontre les étudiants lors de séances de TD pour les aider dans leur progression. A la fin du semestre, ils lui présentent le travail effectué sous forme d'un mémoire (écrit en Latex), et d'un exposé oral. L'enseignement de TeX est encadré par un enseignant universitaire. Il se déroule dans des salles informatiques sous forme de cours et de travaux dirigés en binôme sur un terminal.

Devoirs faits, TeX [3 ECTS, UEPE]

Objectifs :

Fournir une expérience aux étudiants intéressés à découvrir l'enseignement secondaire. Il s'agit d'aider des collégiens à faire leurs devoirs, leur apprendre une méthodologie de travail et à être autonome. Cet enseignement s'effectue dans le cadre du dispositif « devoirs faits » au collège Miriam Makeba (Porte des postes, Lille). L'enseignement est couplé avec l'EC « TeX » (mutualisée avec l'UE Projet Etudiant « Explorations mathématiques »). Celle-ci permet aux étudiants d'apprendre à créer avec Latex des documents scientifiques au format pdf riches en formules mathématiques.

Compétences visées :

Découverte du collège, apprendre à interagir avec des collégiens, apprendre à créer des documents scientifiques numérisés avec le logiciel Latex.

Résumé du cours :

Les étudiants se rendent pendant une année universitaire, une fois par semaine, pour 20 séances, au collège Miriam Makeba (Porte des postes, Lille). Les séances de tutorat durent 2h. Chaque étudiant est accompagné d'un enseignant du secondaire et co-encadre 8 collégiens à chaque séance (toujours les mêmes). Les étudiants sont encadrés par un enseignant universitaire (enseignant référent). Ils lui présentent le travail effectué auprès des collégiens sous forme d'un mémoire (écrit en Latex), et d'un exposé oral. L'enseignement de TeX est encadré par un enseignant universitaire. Il se déroule dans des salles informatiques sous forme de cours et de travaux dirigés en binôme sur un terminal.

Préparation aux épreuves écrites et orales scientifiques des concours d'entrée des grandes écoles [3 ECTS, UEPE]

Volume horaire : 10 séances de 2h.

L'UE dispense une préparation aux épreuves scientifiques des concours d'entrée en école d'ingénieur en s'appuyant sur une matière commune à la plupart de ces concours : les mathématiques. Il y a plusieurs manières d'intégrer une école d'ingénieur après des études à l'université. Soit intégrer sur concours ou dossier à bac+2 (second concours de l'ENS Lyon, concours voie universitaire de CentraleSupélec, ENSIMAG, etc), soit intégrer sur concours ou dossier ces mêmes écoles à bac+3. L'UE dispense une préparation aux épreuves scientifiques des concours d'entrée aux grandes écoles (orale ou écrite), suivant le concours visé, en s'appuyant sur les mathématiques.

Le cours dispense une culture mathématique complémentaire permettant à l'étudiant d'aborder dans les meilleures conditions les épreuves écrites et orales des concours. L'étudiant compose dans les conditions du concours des écrits blancs et/ou des oraux blancs, en fonction du concours envisagé.

Projet Wiki 2 [3 ECTS, UEPE, obligatoire et réservée au parcours renforcé recherche]

Cette UE est composée du projet wiki2 (20h, mutualisé avec la L2 Physique), d'anglais oral (8h, mutualisé avec la L2 Physique), et du l'UEPE Préparation aux épreuves écrites et orales scientifiques des concours d'entrée aux grandes écoles décrite plus haut.

L'objectif de l'UE est double. Elle dispense une préparation aux épreuves scientifiques des concours d'entrée en école d'ingénieur en s'appuyant sur une matière commune à la plupart de ces concours : les mathématiques.

Le second objectif est de donner aux étudiants les outils conceptuels et techniques pour réaliser une page wiki en anglais sur un problème de Physique. Il fait appel

- aux techniques numériques de l'information et de la communication,
 - à l'anglais,
 - à des éléments conceptuels et théoriques de Physique adapté au sujet (collectif) de la page wiki choisie.
-