Université de Bretagne Occidentale

Faculté des Sciences & Techniques

Licence mention Mathématiques

Parcours PMRC-Maths

Objectifs

Les deux premières années préparent aux concours, la troisième à intégrer les écoles sur dossier. L'ensemble du parcours est une licence renforcée préparant également à une poursuite en master recherche.

L'objectif du parcours PMRC (Parcours Mathématiques Renforcées et Concours)-Maths est de fournir à l'étudiant un cursus renforcé en mathématiques et langues permettant d'envisager de nombreux débouchés. L'étudiant peut présenter des concours dès la fin de la deuxième année (écoles d'ingénieurs, d'actuariat, de commerce ...). Il 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.

DIPLÔME NATIONAL DE LICENCE CONTRÔLÉ PAR L'ÉTAT

Compétences acquises

Le diplômé doit mobiliser des compétences disciplinaires et ainsi être capable de :

- Maîtriser les techniques courantes en maths pures et appliquées dans le but d'un approfondissement ultérieur ou de les appliquer dans une situation professionnelle.
- Construire et rédiger une démonstration mathématique synthétique et rigoureuse ;
- Exploiter des logiciels de calcul (scientifique ou symbolique) : statistique, probabilités, critères de validité de tests, évaluation des risques,... ;
- Élaborer et programmer des algorithmes fondamentaux de calcul scientifique ;
- Modéliser mathématiquement un problème concret ;
- Faire des simulations, présenter des résultats ;
- Maîtriser les principales techniques de base d'au moins deux autres disciplines scientifiques afin d'être un interlocuteur ouvert au dialogue interdisciplinaire ;
- Maîtriser au moins une langue étrangère (écrit et oral).

Conditions d'accès

Sur dossier pour des étudiants titulaires du baccalauréat ou équivalent ou sur validation des acquis de l'expérience (VAE). Le portail conseillé pour une candidature est le portail MPMEI (Maths, Physique, Maths-Eco, Informatique).

Poursuites d'études

Les titulaires de cette licence peuvent accéder à différents Masters (Mathématiques fondamentales, Mathématiques appliquées, Statistiques, Actuariat, Informatique, Cryptographie, Master Enseignement...), en licence professionnelle à l'issue de la 2ème année (Licence professionnelle Statistique décisionnelle, UBS), ou en Grandes écoles (d'ingénieurs, d'actuariat, de commerce....) sur concours ou dossier.

Insertion professionnelle

Le diplômé peut exercer dans les domaines suivants :

- Assurance, finance, économétrie
- Mathématiques appliquées, Statistiques, Informatique
- Enseignement, Recherche

Cette licence n'est pas une formation destinée à donner un accès direct au marché du travail. Néanmoins, le titulaire de ce diplôme pourra se présenter à certains concours de la fonction publique et à ceux des écoles d'actuariat et de statistiques.

Liste des écoles accessibles sur concours dès la fin de la deuxième année :

EURIA, ISFA, ISUP, ENSAI, ENSAE, ENSIMAG, IINSA, concours passerelles ESC...

Liste des écoles accessibles en fin de troisième année sur dossier ou concours :

Ecoles d'actuariat, grandes écoles d'ingénieurs, (Mines, Ponts, Centrale, Télécom, Polytechnique...).

Après une poursuite d'études en Master, ou dans une école spécifique, l'étudiant pourra exercer les emplois suivants :

- Actuaire
- Ingénieur financier
- Ingénieur
- Chargé d'étude
- Prévisionniste
- Statisticien
- Enseignant
- Enseignant-chercheur

Infos pratiques

Faculté des Sciences et Techniques à Brest

Contacts

Responsable pédagogique

ROUSSEAU Erwan

Université de Bretagne Occidentale

Faculté des Sciences & Techniques

Programme

Licence 2ème année

Semestre 3

Suites et séries	54h
Analyse dans R^N	54h
Réduction des endomorphismes	54h
Intégration et probabilités	54h
Bloc PMRC S3	
- Renforcement Maths S3	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S3	
- Renforcement Langues	44h
- Anglais PMRC S3	22h
- Français PMRC S3	22h
- Langues : colles et devoirs	8h
- Certification PIX	

Semestre 4

Espaces euclidiens et coniques	54h
Analyse complexe et Calcul vectoriel	54h
Option (2 UE parmi 3)	
- Groupes et arithmétique	54h
- Python, R et applications	54h
- Mécanique quantique 1 et relativité	
- Mécanique quantique 1	43h
- Relativité	12h
Bloc PMRC S4	
- Renforcement Maths S4	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S4	
- Renforcement Langues	44h
- Anglais PMRC S4	22h
- Français PMRC S4	22h
- Langues : colles et devoirs	8h

Licence 3ème année

Semestre 5

Séries de Fourier, calcul différentiel et équations différentielles	54h
Algèbre commutative	54h
Intégration	54h
Probabilités	54h
Bloc PMRC S5	
- Renforcement Maths S5	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S5	
- Renforcement Langues	44h
- Anglais PMRC S5	22h
- Français PMRC S5	22h
- Langues : colles et devoirs	8h

Semestre 6

Groupes et géométrie	54h
Topologie et calcul différentiel	54h
Option (1 au choix)	
- Arithmétique et applications combinatoires et graphes	54h
- Simulation stochastique et statistiques	54h
Analyse numérique	54h
Bloc PMRC S6	
- Renforcement Maths S6	
- Renforcement Mathématiques	22h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S6	
- Renforcement Langues	44h
- Anglais PMRC S6	22h
- Français PMRC S6	22h
- Langues : colles et devoirs	8h
Analyse fonctionnelle	22h

Dernière mise à jour le 23 octobre 2023

Université de Bretagne Occidentale

Suites et séries

Présentation

- Séries numériques, suites et séries de fonctions, séries entières.
- Séries de Fourier, théorèmes de convergence (théorème de Dirichlet).

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h
Travaux Dirigés : 30h

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 = Max((2CT+CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT+CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Analyse dans R^N

Présentation

• Normes dans R^n, notion de boule, ouvert, fermé. Limites de suites et de fonctions, continuité. Ensembles compacts : propriété de Bolzano-Weierstrass.

• Applications différentiables sur R^n à valeurs dans R^p, différentielle, dérivées partielles, matrice jacobienne, jacobien. Dérivées partielles d'ordre 2, formule de Taylor d'ordre 2. Application au calcul des extrema.

• Formule de changement de variables dans les intégrales doubles et triples.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h
Travaux Dirigés : 30h

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= Max((2/3)*CT +(1/3)*CC , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Réduction des endomorphismes

Présentation

• Déterminant. Valeurs propres, vecteurs propres, polynômes caractéristiques, minimaux, diagonalisation, trigonalisation, sous-espaces caractéristiques. Exponentielle de matrice et système d'équations différentielles linéaires dans le cas des matrices diagonalisables.

• Forme de Jordan, système d'équations différentielles linéaires (cas général).

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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 = Max((2CT+CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT+CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Intégration et probabilités

Présentation

• Intégration à une variable : Intégrales généralisées, comparaison série-intégrale. Intégrales à paramètres.

• Théorèmes de convergence dominée, interversion somme- intégrale.

• Probabilités : Théorie des ensembles, combinatoire, probabilités discrètes et continues. Variables aléatoires, lois, paramètres, inégalités classiques. Indépendance, probabilités conditionnelles, formule de Bayes. Répétition d'épreuves indépendantes, loi faible des grands nombres.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Bloc PMRC S3

8 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Maths S3

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Mathématiques

Présentation

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Analyse

Compléments et approfondissement de l'UE "Suites et séries" du S3.

- Séries numériques.
- Suites et séries de fonctions
- Séries entières
- Séries de Fourier

Algèbre linéaire

Compléments et approfondissement de l'UE "Réduction des endomorphismes" du S3.

- Valeurs propres, vecteurs propres, polynôme caractéristique, polynôme minimal, diagonalisation, trigonalisation, sous-espaces caractéristiques.
- Forme de Jordan, exponentielle de matrice, système d'équations différentielles linéaires.

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Maths : colles et devoirs

Présentation

4 devoirs avec correction
8 h de colles par groupe de 3 étudiants

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

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement langues S3

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Langues

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	1/2	Ecrit d'anglais (1h30) et français(1h30) de coefficients 1/4 chacun
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	CC d'anglais et de français de coefficients 1/4 chacun

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Ecrit d'anglais (1h) et français(1h) de coefficients 1/2 chacun

Université de Bretagne Occidentale

Anglais PMRC S3

1.5 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
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	89	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Français PMRC S3

1.5 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
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Langues : colles et devoirs

Présentation

2 devoirs (1 anglais, 1 communication)
4 h de colles (2 anglais, 2 communication) par groupe de 3 étudiants

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

Université de Bretagne Occidentale

Certification PIX

Présentation

2 crédits ECTS

L'UE PIX doit permettre aux étudiants de passer une certification en compétence numérique (actuellement la certification PIX).

Le descriptif de la certification est accessible sur le lien suivant : https://pix.fr/

Objectifs

Disposer d'une certification nationale de leurs compétences numériques.

Pré-requis nécessaires

Aucun

Compétences visées

Dans le référentiel PIX, les compétences sont accessibles sur le lien suivant : https://pix.fr/competences/

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	Pratique - examen en ligne		100/100	Validation conditionnée par passage de la certification PIX. Validation par badge.

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Pratique - examen en ligne		100/100	Validation conditionnée par passage de la certification PIX. Validation par badge.

Université de Bretagne Occidentale

Espaces euclidiens et coniques

Présentation

• Formes linéaires et dualité ; espace dual ; orthogonalité par rapport à la dualité ; transposée d'une application linéaire.

• Formes bilinéaires et formes quadratiques ; orthogonalité ; bases orthogonales ; réduction de Gauss ; classification des formes quadratiques sur R et C.

• Espaces euclidiens ; produit scalaire, norme associée ; orthogonalisation de Gram-Schmidt ; projection orthogonale ; adjoint d'un endomorphisme ; endomorphismes symétriques et diagonalisation dans une base orthonormée de vecteurs propres ; endomorphismes orthogonaux ; orientation, produit mixte et produit vectoriel.

• Introduction à la notion de formes hermitiennes.

• Coniques dans l'espace affine euclidien R^2 et R^3 ; classification et équation réduite.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h
Travaux Dirigés : 30h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Analyse complexe et Calcul vectoriel

Présentation

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

Analyse complexe

• Rappels sur C et les séries entières, fonctions holomorphes, critère de Cauchy-Riemann, fonctions analytiques.

• Intégrale d'une fonction complexe le long d'une courbe.

• Théorème de Cauchy, formules de Cauchy. Conséquences (théorèmes de Liouville, d'Alembert, principe des zéros isolés).

• Théorème des résidus.

• Introduction au logarithme complexe.

Calcul vectoriel

• Courbes paramétrées dans R^2 et R^3. Coordonnées polaires, cylindriques, sphériques.

• Champs scalaires, champs de vecteurs. Gradient, rotationnel, divergence.

• Intégration le long d'une courbe d'un champ scalaire, d'un champ de vecteurs et d'une 1-forme.

• Surfaces paramétrées. Intégration sur une surface d'un champ scalaire, d'un champ de vecteurs.

• Révision de la formule de changement de variables dans une intégrale double ou triple.

• Théorèmes de l'analyse vectorielle (sans démonstration) : théorèmes de Green-Riemann, Stokes, Ostrogradsky (ou Flux- Divergence).

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Option (2 UE parmi 3)

6 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Groupes et arithmétique

Présentation

• Rappels sur l'arithmétique de Z. Relation d'équivalence, construction de Z/nZ, sous- groupes de Z/nZ, fonction d'Euler et Moebius, systèmes de congruence dans Z (th. Chinois), corps Z/pZ (petit théorème de Fermat et applications), critère de primalité (th. de Wilson...).

• Groupes, sous-groupes, morphismes, groupes symétriques.

• Sous-groupes distingués, conjugaison, groupes quotient. Produit de groupes. Partie génératrice d'un groupe, ordre d'un élément.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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	120	2/3	Note de l'UE = Max((2CT+CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT+CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Python, R et applications

Présentation

Partie "Python et applications" (12hCM, 6hTD)

- Algorithmes de Gauss et Cholesky

- Algorithmes de tri efficaces : Introduction à la stratégie « Diviser pour régner », Tri Fusion, Tri Rapide (QuickSort)

- Algorithmes gloutons : Principe des algorithmes gloutons, Maximisation d'activités, Rendu de monnaie

Partie "R et applications" (6hCM,12hTD)

- Introduction à R

- Statistique descriptive univariée et bivariée : tableaux, résumées numériques et graphiques usuels

Projet avec R ou Python (18hTP)

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h
Travaux Dirigés : 18h
Travaux Pratiques : 18h

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	120	1/2	Note de UE=1/2CT+1/2CC
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	Note reportée en deuxième session

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	Note de UE=1/2CT+1/2CC

Université de Bretagne Occidentale

Mécanique quantique 1 et relativité

Présentation

6 crédits ECTS

Responsables UE:

- **Gilles Nguyen Vien** (Mécanique Quantique 1): 16h CM, 16h TD, 11h TP
- **Rob Scott** (Relativité): 6h CM, 6h TD

Université de Bretagne Occidentale

Mécanique quantique 1

Présentation

Responsable UE / Mécanique Quantique 1: Gilles Nguyen Vien

Permettre à l'étudiant :

> de comprendre les insuffisances de l'approche classique dans la compréhension de certaines expériences du début du XX ème siècle
> d'appréhender les concepts inédits (quantification, dualité onde-corpuscule, principe d'indétermination de Heisenberg, superposition d'états quantiques) et postulats (mesure, évolution temporelle) de la physique quantique
> de se familiariser avec l'espace des états et le formalisme des notations de Dirac.

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 16h
Travaux Dirigés : 16h
Travaux Pratiques : 11h

Pré-requis nécessaires

Nombres complexes, algèbre linéaire, optique géométrique, physique classique (base en mécanique newtonienne)

Compétences visées

Générales :

> Appropriation : (1) comprendre les concepts qui fondent la physique quantique, (2) situer le domaine de validité de la physique quantique, (3) établir un lien entre le formalisme et son contenu physique
> Raisonner : formuler et appliquer un formalisme
> Expérimenter : appliquer un protocole expérimental de mesure

Disciplinaires nouvelles :

> Espace des états (espace vectoriel hilbertien),
> Espace dual, ket, bra,
> Opérateur hermitien, représentation matricielle

Disciplinaires exercées :

> Nombre complexe,
> Algèbre linéaire

Outils mathématiques nouveaux

> Produit scalaire hermitien,
> Conjugaison hermitique

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		4/15	Devoir maison ou devoir surveillé
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/5	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	8/15	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		note=4/5 CT+1/5 TP
Travaux Pratiques	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reportée

Université de Bretagne Occidentale

Relativité

Présentation

Responsable UE / Relativité: Rob Scott

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 6h
Travaux Dirigés : 6h

Pré-requis nécessaires

> Disciplinaires : mécanique classique newtonienne – cinématiques, référentiel inertiel, relativité de Galilée; électromagnétisme – connaissance très basique.
> Mathématiques : algèbre linéaire – espace vectoriel, produit scalaire, espace euclidien.

Compétences visées

> Interféromètre de Michelson et l'expérience de Michelson-Morley.
> Les postulats d'Einstein de la relativité restreinte.
> La transformation de Lorentz pour un boost (configuration standard, mouvement rectiligne le long de l'axe des x).
> Autre transformation de Lorentz (notion de groupe mentionnés brièvement).
> Phénomènes de la relativité restreinte : contraction des longueurs, dilatation de temps, loi d'Einstein de l'addition de vitesse, totale énergie relativiste d'une particule massive (si le temps le permet)
> Espace-temps de Minkowski : diagramme de Minkowski, causalité, quadri-vecteurs (si le temps le permet)

> Outils mathématiques nouveaux: invariance sous une transformation de Galilée et une transformation de Lorentz, espace de Minkowski, quadri-vecteurs, notion de groupe de Lorentz

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CC	Ecrit - devoir surveillé	60	1/4	Devoir maison ou devoir surveillé
Travaux Dirigés	CC	Ecrit - devoir maison		1/4	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/2	note=1/2 CT+ 1/4 CC_maison+ 1/4 CC_écrit

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Bloc PMRC S4

6 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Maths S4

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Mathématiques

Présentation

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Analyse

Compléments et approfondissement de la partie intégration de l'UE « Intégration et probabilités » du S3 et de l'UE «Analyse dans R^n » du S3.

1- Intégration :

- Intégrales généralisées (avec comparaison série-intégrale).
- Intégrales dépendant d'un paramètre.
- Théorèmes de convergence dominés (admis), interversion somme-intégrale.

2- Analyse dans R^n :

- Normes dans R^n, boule, ouvert, fermé. Limites de suites et de fonctions, continuité. Ensembles compacts : propriété de Bolzano-Weierstrass.
- Applications différentiables de R^n à valeurs dans R^p :

différentielle, dérivées partielles, matrice jacobienne, jacobien; dérivées partielles d'ordre 2, formule de Taylor à l'ordre 2, application au calcul des extrema; formule de changement de variables dans les intégrales doubles et triples.

Algèbre linéaire

Compléments et approfondissement de l'UE «Espaces euclidiens et coniques» du S4.

- Formes linéaires et dualité, espace dual, orthogonalité par rapport à la dualité, transposée d'une application linéaire (au sens de la dualité).
- Formes bilinéaires et formes quadratiques, orthogonalité, bases orthogonale, réduction de Gauss, classification des formes quadratiques sur R et C.
- Espaces euclidiens, produit scalaire, norme associée, orthogonalisation de Gram-Schmidt, projection orthogonale, adjoint d'un endomorphisme, endomorphismes symétriques et diagonalisation dans une base orthonormée de vecteurs propres, endomorphismes orthogonaux, orientation, produit mixte et produit vectoriel.
- Engendrement du groupe orthogonal par les réflexions, groupe orthogonal en dimension 2 et 3. (Pas fait en licence de maths classique.)
- Formes hermitiennes, espaces hermitiens, orthogonalisation de Gram-Schmidt, projections orthogonale, endomorphismes hermitiens et diagonalisation dans une base orthonormée de vecteurs propres, endomorphismes unitaires.
- Coniques dans l'espace affine euclidien R^2, classification et équation réduite.

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Université de Bretagne Occidentale

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Maths : colles et devoirs

Présentation

4 devoirs avec correction
8 h de colles par groupe de 3 étudiants

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

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement langues S4

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Langues

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	1/2	Ecrit d'anglais (1h30) et français(1h30) de coefficients 1/4 chacun
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	CC d'anglais et de français de coefficients 1/4 chacun

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Ecrit d'anglais (1h) et français(1h) de coefficients 1/2 chacun

Université de Bretagne Occidentale

Anglais PMRC S4

1.5 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
	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	

Université de Bretagne Occidentale

Français PMRC S4

1.5 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
	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	

Université de Bretagne Occidentale

Langues : colles et devoirs

Présentation

2 devoirs (1 anglais, 1 communication)
4 h de colles (2 anglais, 2 communication) par groupe de 3 étudiants

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

Université de Bretagne Occidentale

Séries de Fourier, calcul différentiel et équations différentielles

Présentation

• Équations différentielles linéaires. Wronskien. Cas des équations différentielles à coefficients constants. Méthode de variation de la constante.

• Utilisation des séries de Fourier et séries entières pour la résolution des équations différentielles et les équations aux dérivées partielles (équation de chaleur).

• Équations différentielles et stabilité des équilibres (Liapounov).

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Algèbre commutative

Présentation

• Anneaux, idéaux, anneaux quotients, polynômes à une variable, anneau intègre, principaux euclidiens, anneaux euclidiens, anneaux factoriels.

• Algorithme d'Euclide étendu, calcul modulaire, corps des fractions, fractions rationnelles.

• Extension quadratique de Q, application à l'arithmétique.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h
Travaux Dirigés : 30h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Intégration

Présentation

• Théorie de la mesure : tribu, tribu boréliennes, mesures positives, mesure de Lebesgue dans R et R^n.

• Intégrale de Lebesgue : fonctions mesurables, construction de l'intégrale de Lebesgue. Théorèmes de passage à la limite. Intégrales dépendant d'un paramètre.

• Intégration sur les espaces produit (Fubini), changement de variables.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Probabilités

Présentation

Axiomatique de Kolmogorov, tribu engendrée, premier lemme de Borel-Cantelli, variables aléatoires réelles et lois usuelles, vecteurs aléatoires, loi conjointe et lois marginales (densités marginales), loi conditionnelle, différentes caractérisations de la loi de vecteurs aléatoires (densité s'il y en a une, fonction de répartition, fonction caractéristique), lien entre intégrabilité de la variable aléatoire et dérivabilité de la fonction caractéristique, formule de transfert, indépendance de sous-tribus et de variables aléatoires, densité de la somme de variables indépendantes, vecteurs gaussiens, types de convergence de suites de vecteurs aléatoires, convergence en probabilité (définition), inégalités de Markov et de Bienaymé-Chebychev, convergence presque sûre, loi forte des grands nombres, convergence en loi, théorème de Lévy, théorème central limite.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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 UE=max((2/3)*CT +(1/3)*CC,CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Bloc PMRC S5

6 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Maths S5

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Mathématiques

Présentation

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Intégration

Compléments et approfondissement de l'UE "Intégration" du S5 :

• Théorie de la mesure : tribu, tribu borélienne, mesures positives, mesure de Lebesgue dans R et R^n.

• Intégrale de Lebesgue : fonctions mesurables, construction de l'intégrale de Lebesgue. Théorèmes de passage à la limite. Intégrales dépendant d'un paramètre. Intégration sur les espaces produit (théorème de Fubini), changements de variables.

Probabilités

Compléments et approfondissement de l'UE "Probabilités" du S5 :

• Axiomatique de Kolmogorov. Variables aléatoire réelles et lois usuelles. Vecteurs aléatoires, loi conditionnelle, indépendance,vecteurs gaussiens.

• Type de convergence de suites de vecteurs aléatoires. Loi des grands nombres. Théorème Central Limite.

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Maths : colles et devoirs

Présentation

4 devoirs avec correction
8 h de colles par groupe de 3 étudiants

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

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement langues S5

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Langues

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	1/2	Ecrit d'anglais (1h30) et français(1h30) de coefficients 1/4 chacun
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	CC d'anglais et de français de coefficients 1/4 chacun

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Ecrit d'anglais (1h) et français(1h) de coefficients 1/2 chacun

Université de Bretagne Occidentale

Anglais PMRC S5

1.5 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
	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Université de Bretagne Occidentale

Français PMRC S5

1.5 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
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Université de Bretagne Occidentale

Langues : colles et devoirs

Présentation

2 devoirs (1 anglais, 1 communication)
4 h de colles (2 anglais, 2 communication) par groupe de 3 étudiants

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

Université de Bretagne Occidentale

Groupes et géométrie

Présentation

- Rappel sur les groupes.
- Engendrement du groupe orthogonal par les réflexions, groupe orthogonal en dimension 2 et 3.
- Opérations de groupes sur un ensemble, orbites, stabilisateurs, équation aux classes.
- Groupes abéliens finis.
- Groupes symétriques et alternés.
- Espaces affines, variétés affines, transformations affine et groupe affine. Barycentre, convexité.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h
Travaux Dirigés : 30h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Topologie et calcul différentiel

Présentation

• Généralisation de la topologie dans R^n aux espaces métriques et normés.

• Espaces complets, compacts, connexes.

• Applications linéaires continues entre espaces vectoriels normés.

• Approximation des fonctions continues : théorème de Bernstein-Weierstrass.

• Différentiabilité, différentielle.

• Différentielles d'ordre supérieur. Formule de Taylor, théorème d'inversion locale et théorème des fonctions implicites.

• Théorème de Cauchy-Lipschitz.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Option (1 au choix)

6 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Arithmétique et applications combinatoires et graphes

Présentation

- Arithmétique des nombres et polynômes, algorithmes.
- Introduction à la cryptographie et aux codes correcteurs d'erreur.
- Problèmes de dénombrement.
- Introduction à la théorie des graphes.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Simulation stochastique et statistiques

Présentation

Simulation stochastique

• Générateurs de nombres pseudo-aléatoires.

• Simulation d'échantillons de lois diverses : méthode d'inversion de la fonction de répartition, méthode du rejet, algorithme de Box-Muller.

• Calcul approché d'intégrales et estimation de probabilités par la méthode de Monte Carlo, méthodes de réduction de variance.

Statistiques

• Estimation paramétrique : efficacité des estimateurs, méthode du maximum de vraisemblance.

• Intervalles de confiance, tests de comparaison. Tests non-paramétriques.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h
Cours Magistral : 24h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Analyse numérique

Présentation

- Compléments sur les matrices : normes et suites de matrices, décomposition de Schur, décomposition en valeurs singulières.

- Les méthodes de Gauss et de Choleski.

- La méthode de Newton.

- Interpolation polynomiale, intégration numérique, schéma à un pas.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h
Travaux Dirigés : 30h

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 = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Université de Bretagne Occidentale

Bloc PMRC S6

6 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Maths S6

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Mathématiques

Présentation

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

- Autopsie de matériel électronique

- Rétro-analyse de spécifications et normes informatiques

- Réalisation de script Python en vues de connecter des logiciels hétérogènes

- Validation par le code informatique ou par l'objet matériel final réalisé au Fablab

- Aide à l'innovation technique

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	Oral	15	2/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = Max((2CT + CC)/3 , CT)

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Oral	15	1/1	

Université de Bretagne Occidentale

Maths : colles et devoirs

Présentation

4 devoirs avec correction
8 h de colles par groupe de 3 étudiants

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

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement langues S6

3 crédits ECTS

Université de Bretagne Occidentale

Renforcement Langues

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	1/2	Ecrit d'anglais (1h30) et français(1h30) de coefficients 1/4 chacun
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	CC d'anglais et de français de coefficients 1/4 chacun

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Ecrit d'anglais (1h) et français(1h) de coefficients 1/2 chacun

Université de Bretagne Occidentale

Anglais PMRC S6

1.5 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	165	1/2	CLES
	CT	Oral	15	1/2	CLES

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Université de Bretagne Occidentale

Français PMRC S6

1.5 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
	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Université de Bretagne Occidentale

Langues : colles et devoirs

Présentation

2 devoirs (1 anglais, 1 communication)
4 h de colles (2 anglais, 2 communication) par groupe de 3 étudiants

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

Université de Bretagne Occidentale

Analyse fonctionnelle

Présentation

- Espaces préhilbertiens.
- Espaces de Hilbert.
- Théorème de projection orthogonale Bases hilbertiennes.
- Rappels sur l'espace L^2.
- Séries de Fourier.
- Transformée de Fourier.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 11h
Travaux Dirigés : 11h

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 de l'UE= Max((2CT+ CC)/3 , CT)
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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