

Peip2

3eme semestre

UE Formation générale



**POLYTECH**  
ANGERS



<i>LV1 Anglais</i>		UE 3-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
28 H/E	28 h TD	

**Contenu :**

**Pré requis:** Validation des semestres 1 et 2.

**Objectifs :**

- linguistiques :

Renforcer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle

Développer l'autonomie linguistique de l'étudiant.

- interculturels :

Approfondir les connaissances du monde anglophone et de l'environnement international.

**Programme :**

Réactivation des compétences linguistique acquises en semestres 1 et 2 à l'oral et à l'écrit : grammaticales, lexicales et phonétiques.

Etude de documents écrits, audio et vidéo ayant trait à l'actualité politique, économique, sociale et culturelle.

Intensification des travaux de groupes : restitution écrite et prise de parole spontanée.

Sensibilisation aux exigences du TOEIC.

Documents imprimés et en ligne selon besoin.

**Évaluation :** 100% CC

**Bibliographie :**

Murphy, R., 2012. *English Grammar In Use*. Cambridge: Cambridge University Press.



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>2<sup>ème</sup> langue vivante : Espagnol</i>		UE 3-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
20 H/E	20 H TD	

**Contenu :**

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** compétences linguistiques de base à l'oral et à l'écrit.

**Objectifs :**

linguistique : développer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle

interculturel : connaissance de l'environnement international

Des groupes de niveaux sont constitués dans la mesure où les effectifs le permettent. Le niveau visé pour un groupe confirmé est B2. Le niveau visé pour un groupe élémentaire /intermédiaire est A2 ou B1.

**Programme :**

Approfondissement des structures de base, lexique et grammaire.

Actualité politique, économique, sociale et culturelle.

**Évaluation :** contrôle continu sur la base d'exercices oraux et écrits.



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>2<sup>ème</sup> langue vivante : Allemand</i>		UE 3-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
20 H/E	20 H TD	

### **Contenu :**

- 1) Réviser les points de grammaire essentiels : conjugaisons, déclinaisons, ordre des mots dans la phrase, etc.
- 2) S'ouvrir à la vie en Allemagne (aspects géographiques, politiques, sociaux), élargir ses connaissances sur le pays et ses habitants
- 3) Enrichir le vocabulaire en lien avec l'environnement immédiat : parler de soi, ses études, ses loisirs, ses projets professionnels, ...
- 4) Initiation au vocabulaire mathématique et informatique / Compréhension des chiffres
- 5) Compréhension de documents oraux (audios, vidéos) et écrits
- 6) Expression orale (individuelle, discussions en groupe, présentations orales) et écrite (rédaction de documents écrits)

**Évaluation :** 100% CC (tests écrits et oraux)

### **Bibliographie:**

Lectures conseillées: Vocabulaire  
Presse allemande sur Internet



<i>Expression écrite et orale</i>		UE 3-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
12 H/E	12 H/E	

**Mots-clés** : Métier, ingénieur, professionnels, découverte, entreprise

**Objectifs** : Découverte des métiers de l'ingénieur pour renforcer l'orientation de l'étudiant à devenir ingénieur et accompagner son choix de spécialité en école d'ingénieur.

**Programme** :

Approfondissement du projet professionnel

Devenir ingénieur : dans quel environnement ?

Les secteurs d'activités et les métiers

Les motivations et les perspectives pour chaque étudiant

Approfondissement de la connaissance des métiers de l'ingénieur

Développer son réseau

Préciser son questionnement (enrichir le guide d'entretien réalisé en EI1)

Rencontrer de nouveaux professionnels

Découverte de l'entreprise suite

1- Se renseigner sur l'entreprise à visiter

2- S'interroger sur le fonctionnement de l'entreprise

3- Prendre des notes

Découvrir un métier ou secteur d'activité

Croiser ses découvertes avec d'autres étudiants

Réaliser un diaporama sur les compétences requises pour un métier en s'appuyant sur les témoignages de professionnels rencontrés

Présenter devant les premières années le travail réalisé et répondre à leurs questions

Evaluation : note de suivi et exposé en groupe

**Bibliographie** : Gérard Rodach, Aviad Goz, *Trouver sa voie : Réorienter sa carrière et sa vie en accord avec ses motivations*, Broché, ESF, novembre 2009.

Hélène Vérin, *La gloire des ingénieurs. L'intelligence technique du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Albin Michel, Paris, 1993

Sylvain Lavelle, *Science, technologie et éthique*, Ellipse, 2006

Christelle Didier, *Penser l'éthique des ingénieurs*, Presses universitaires de France, 2008, 201 p.

Christelle Didier, *Les ingénieurs, les risques technologiques et l'éthique professionnelle*, 2010, hdl:10670/1.2o54k8

Saïd Koutani, *Devenir du métier d'ingénieur : vers une science et une éthique d'agencements durables des territoires [archive]*, L'Harmattan, 2012

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/ingenieur-ingenieure-structures>

<http://www.20minutes.fr/magazine/metiers/tag/ingenieur/>



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



	<i>Sport</i>	UE 3-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
13,33 H/E	13,330 H TD	

**Objectifs :** Les cours d'éducation physique et sportive participent à la formation des futurs ingénieurs, favorisent leur équilibre physique et psychique, facilitent leur intégration, renforcent l'esprit d'équipe et la dynamique de l'école. Être capable de travailler en équipe, de communiquer, d'établir des relations de confiance, être en bonne santé et résister au stress, sont des qualités que l'on demande aux futurs ingénieurs.

Les activités sportives proposées impliquent de nouvelles acquisitions motrices, des stratégies individuelles et collectives, et une adaptation à l'effort. Ces éléments contribuent au développement et sont des atouts supplémentaires pour leur formation.

Nos missions consistent à participer à la formation des futurs ingénieurs, favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves, faciliter l'intégration des étudiants de l'école, renforcer l'esprit d'équipe.

**Programme :**

Ces objectifs seront développés par la pratique de sports collectifs et individuels

**Evaluation :** 100 % contrôle continu

3eme semestre

UE Maths / Informatique



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<b>Compléments d'algèbre</b>		UE 3-2
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
56 H/E	18,66h CM / 37,33 TD	

**Contenu :**

1. Résoudre  $Ax = b$  par élimination pour des systèmes carrés (pivots, multiplicateurs, substitution, inversibilité, factorisation LU)
2. Résolution de  $Ax = b$  (dans le cas non carré) (Espace Image, Rang, Noyau et solutions de  $Ax = 0$  à partir de la forme échelonnée réduite R)
3. Bases et dimensions. Rang
4. Moindres carrés et Matrices de Projection
5. Orthogonalisation par Gram-Schmidt (factorisation QR)
6. Valeurs et vecteurs propres (Diagonalisation, Puissances  $A^k$  et exponentiel de pour résoudre des équations récurrentes ou différentielles)
7. Matrices symétriques et définies positives (valeurs propres réelles et vecteurs propres orthogonaux, applications)
8. Transformations linéaires et changement de base (décomposition en valeurs singulières: bases orthonormales pour diagonaliser A)
9. Algèbre linéaire en ingénierie (graphes et réseaux, Matrices de Markov, Matrice de Fourier, Transformée de Fourier Rapide, Programmation Linéaire)

**Évaluation :** 100% CC

**Bibliographie :**

- « Mathématiques L3 - Algèbre: Cours complet avec 400 tests et exercices corrigés » de Aviva Szpirglas.
- « Mathématiques L2 Cours complet avec 700 tests et exercices corrigés » Jean-Pierre Marco
- « Mathématiques L1 : Cours complet avec 1000 tests et exercices corrigés » de Jean-Pierre Marco
- « Système D - Algèbre et géométrie : MPSI-PCSI, MP-PC-PSI" de Eric Sorosina (Auteur), Paul Metier
- « Algèbre MPSI ; Cours, méthodes et exercices corrigés » de Jean-Marie Monier et H Durand
- « Algèbre et géométrie MP : Cours, méthodes et exercices corrigés » de Jean-Marie Monier
- « Linear Algebra and Its Applications », David Lay, Third edition, Addison-Wesley



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<b>Optique</b>		UE 3-2
2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3		Peip-A
40 H/E	9,33 CM / 21,33 TD/ 9h33	

### Contenu pédagogique :

- ◆ Résumé sur l'histoire de la lumière
- ◆ Optique géométrique :
  - lois fondamentales, indice de réfraction et longueur d'onde
  - formation des images : dioptré plan et sphériques, miroirs, lentilles
  - instruments d'optique.
- ◆ Phénomènes vibratoires
  - Le concept d'onde : ondes sonores, mécaniques et lumineuses,
  - Description mathématique de la propagation d'une onde : représentation spatiale et temporelle, amplitude et intensité.
- ◆ Compositions de deux vibrations, Interférences à deux ondes
- ◆ Dispositifs interférentiels, interférences à n ondes, réseaux optiques, polarisation
  - Ondes polarisées rectilignement, circulairement et elliptiquement
  - Production et analyse de la lumière polarisée

**Objectifs :** Donner aux élèves ingénieurs les bases fondamentales de l'optique géométrique  
Donner aux étudiants les principes fondamentaux en phénomènes vibratoires et optique ondulatoire ainsi quelques applications d'optique à différentes situations concrètes.

**Mots-clés :** optique géométrique, Instruments d'optiques et ondulatoire, interférences à deux et à n ondes, polarisation

**Pré requis :** trigonométrie, nombres complexes, calcul différentiel, fonctions de plusieurs variables

### Méthodes pédagogiques

Cours : Présentation des concepts clés

TD : Consolidation de l'apprentissage par des exercices d'applications

- **Travaux pratiques : (3 TP 3h) (i) Focométrie, (ii) interférences (iii) polarisations**

**Evaluation:** CC 80% et TP 20 %

**Supports de cours :** Des photocopiés, cours et TD sont remis aux élèves.

### Bibliographie :

J.-P. Pérez, Optique. Fondements et applications, Masson 1996 ;

E.Hecht, Optics, Addison –Wesley Publishing Company 1989;

J.-P. Faroux, J.Renault, Optique, Dunod 1998 ;

H.Lumbroso, Optique, Dunod 1996 ;

M.May, A.-M. Cazabat, Optique, Dunod 1996.

- + Tout ouvrage premier cycle universitaire et classes préparatoires d'optique géométrique et ondulatoires



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<b>Capteurs</b>		UE 3-2
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
28 H/E	4 h CM & 8 h TD & 16 h TP	

**Mots-clés :** capteurs, technologie des capteurs, analyse des signaux de mesure

**Pré requis :** notions de sciences physiques

**Objectifs :**

étudier les différentes familles de capteurs et leur utilisation.

Programme : Technologie des capteurs

Capteurs des grandeurs électriques (tension, courant, puissance)

Capteurs des grandeurs mécaniques (masse, accélération, vitesse, position)

Capteur des grandeurs thermiques (température)

Capteur des grandeurs optique (luminosité)

Capteur de pression et acoustique

Capteur de présence et de distance

Amplification et mise en forme des signaux

**Evaluation :** 100 % CC

**Bibliographie :**

G. Asch, P. Renard, P. Desgoutte, Z. Mammeri, E. Chambérod, J. Gunther, Acquisition de données - Du capteur à l'ordinateur, ed. Dunod, 3 ième édition, 544 pages, 2011.

Charki, D. Louvel, E. Renaot, A. Michel, T. Tiplica, Incertitudes de mesure : Tome 1, Applications concrètes pour les étalonnages, ed. EDP Sciences, 136 pages, 2012.

Charki, P. Gérasimo, M. El Mouftari, Y. Mori, C. Sauvageot, Incertitudes de mesure : Tome 2, Applications concrètes pour les essais, ed. EDP Sciences, 134 pages, 2012.

P. Dassonville, Les capteurs : 50 exercices et problèmes corrigés, ed. Dunod, 2004.

J.L. Marty, J. Fouletier, P. Desgoutte, B. Créton, L. Blum, G. Asch, A. Piquet, Les capteurs en instrumentation industrielle, ed. Dunod, 864 pages, 2010.

3eme semestre

UE Informatique



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Culture Numérique</i>		UE 3-3
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
16 H/E	4h CM / 12h TD	

**Contenu :**

Arbres

Récurtivité

Huffman

Fibonacci

MinMax

**Évaluation :** 100% CC

**Bibliographie :**

<https://gitlab.u-angers.fr/peip2a/cnum>



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Langage C</i>		UE 3-3
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
48 H/E	20h TD / 28h TP	

**Mots-clés** : Langage C, informatique, programmation

**Pré requis** : Algorithmique

**Objectifs** : Maîtriser la programmation fonctionnelle

**Programme**

Chapitre 1 Notions de base en Langage C

- 1- Introduction
- 2- Généralités
- 21- Principes
- 22- Déclarations
- 23- Actions élémentaires
- 3- Entrées-sorties conversationnelles
- 4- Les opérateurs et les expressions
- 5- Les instructions de contrôle

Chapitre 2 Tableaux - Pointeurs - Chaînes de caractères

- 1- Les tableaux
- 2- Pointeurs
- 3- Chaînes de caractères

Chapitre 3 Les fonctions en C

- 1- Introduction
- 2- Les Fonctions
- 3- Écriture d'un programme
- 4- La portée des variables en C
- 5- La transmission de tableaux par des fonctions

Chapitre 4 La récursivité

- 1. introduction et exemple le calcul n!
- 2. stratégie diviser pour régner

**Bibliographie** : [http://fr.wikiversity.org/wiki/Langage\\_C](http://fr.wikiversity.org/wiki/Langage_C)

**Evaluation** : examen écrit et travaux pratiques, 100% contrôle continu

3eme semestre

UE Spécifique 2



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Automatismes Industriels</i>		UE 3-4
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
24H/E	4h CM / 4h TD / 16hTP	

**Objectifs :** Donner les grands principes de la thermodynamique et donner des exemples d'application dans divers domaines des sciences physiques (machines thermiques, systèmes électriques, chimiques...).

**Pré requis :** Loi des Gaz Parfaits, Calcul différentiel et intégral, Fonctions de plusieurs variables.

**Programme :**

Systèmes thermodynamiques, Etat, Variables thermodynamiques – Fonction d'état – Travail – Chaleur – Energie interne U – Premier principe – Enthalpie H – Coefficients calorimétriques - Gaz parfaits – Fluides réels - Loi de Dalton des mélanges gazeux Coefficients thermoélastiques - Second principe de thermodynamique – Transformations réversibles et réelles –Entropie – Machines thermiques - Cycles moteurs et récepteurs – Cycles dithermes réversibles (Carnot) – Efficacité d'une machine ditherme

**Mots-clés :** 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> principes de thermodynamique, énergie interne, travail, entropie, machines thermiques

**Evaluation :** 100 % CC

**Bibliographie :**

Introduction à la thermodynamique, de Claire Lhuillier et de Jean Rous, collection 1<sup>er</sup> cycle universitaire, éditions DUNOD, 1994.

Thermodynamique - Problèmes résolus –H. Lumbroso, Ed. Mc Graw Hill

Thermodynamique générale, 1992 Tome 1 et 2 Michel Thelliez , André Bachellerie, Josseline Ben Aïm Armand Colin, Collection Flash, Ed. Dunod

TD de Thermodynamique Coulon, Segonds, Le Boiteux, Moreau , Delville Ed. DUNOD Collection Sciences Sup - 1998



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Analyse des Systèmes Mécaniques</i>		UE 3-4
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
32 H/E	4h CM / 28h TD	

**Contenu :**

Partie 1 : Cotation

- Tolérances et ajustements (lecture, écriture)
- Tolérancement géométrique (lecture et écriture)
- Cotation fonctionnelle (tracé et calcul des chaînes de cotes)
- Notions d'états de surface

Partie 2 : Guidage en rotation

- Type de centrage/guidage
- Paliers Lisses (description et dimensionnement)
- Roulements à bille à contact radial (description et dimensionnement)

Partie 3 : Transmission de Puissance

- Rapport de transmission, Rendement
- Transmission par obstacle (engrenage, chaîne)
- Dimensionnement des engrenages droits à denture droite
- Transmission par adhérence (courroie, galets)
- Joints de Transmission

**Évaluation :** 100% CC

**Bibliographie :**

« Précis de construction mécanique ». 1, dessin, conception et normalisation / QUATREMER, R. ; TROTIGNON, J.P.. -Paris : AFNOR;Nathan. - 217 p. ISBN 2-09-194004-6

« Système mécanique : Théorie et dimensionnement », M. Aublin et co , Edition DUNOD

Guide de mécanique : sciences et technologies industrielles : statique, cinématique, dynamique, résistance des matériaux, élasticité, mécanique des fluides, vibrations / FANCHON, Jean-Louis. - Paris : Nathan, 2001. - 543 p.

Guide des sciences et technologies industrielles : dessins industriels et graphes, matériaux, éléments de construction, économie et organisation de l'entreprise, automatisme / FANCHON, Jean-Louis. -Paris : Nathan;AFNOR, 1994. - 544 p.



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<b>Propriétés et résistance des matériaux</b>		UE 3-4
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 3	Peip-A
36h H/E	13,33 CM / 17,33 TD/ 5h33	

**Contenu :**

- Chapitre 1 : Propriétés mécaniques des matériaux (essais mécaniques)
  - Introduction aux essais mécaniques (destructifs et non destructifs)
  - Principaux essais en mécanique et propriétés associées
  - Essai de traction
  - Essai de résilience
  - Essai de dureté (Brinell et Vickers)
  - Essai de fatigue
  - Classification des matériaux (familles de matériaux)
  - Désignation des matériaux
- Chapitre 2 : Résistance de Matériaux
  - Introduction
  - Hypothèses de la Résistance des Matériaux
  - Torseur des efforts intérieurs - Notion de contrainte
  - Sollicitations élémentaires
  - Traction/compression, cisaillement, Flexion, Torsion
  - Critères de dimensionnement.

**Mots-clés :** Propriétés mécaniques des matériaux, Résistance des Matériaux

**Pré requis :** Cinématique du point, Statique du solide (Principe Fondamental de la Statique)

**Objectifs :** Etre capable :

- D'estimer les propriétés mécaniques des matériaux à partir de résultats
- d'essais mécaniques
- D'optimiser le couple géométrie/ matériau assurant une bonne résistance mécanique

**Evaluation :** 80% contrôle continu et 20% TP

**Bibliographie :**

- Guide de mécanique : sciences et technologies industrielles : statique, cinématique, dynamique, résistance des matériaux, élasticité, mécanique des fluides, vibrations / FANCHON, Jean-Louis. -Paris : Nathan, 2001. - 543 p.
- Mécanique. 2, résistance des matériaux, dynamique, énergétique, mécanique des fluides, thermique / AGATI, Pierre ; DELVILLE, Gérard ; MATTERA, Nicolas. -Paris : Dunod;Le Technicien, 1989. - 267 p.
- Précis de construction mécanique. 1, dessin, conception et normalisation / QUATREMER, R. ; TROTIGNON, J.P.. -Paris : AFNOR;Nathan, 1985. - IX-217 p., ISBN 2-12-355318-2

4eme semestre

UE Formation générale



**POLYTECH**  
ANGERS



<i>LV1 Anglais</i>		UE 4-1
	2 <sup>e</sup> année / Semestre 4	Peip-A
28 H/E	28 h TD	

**Contenu :**

**Pré requis:** Validation des semestres 1 et 2.

**Objectifs :**

- linguistiques :

Renforcer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle

Développer l'autonomie linguistique de l'étudiant.

- interculturels :

Approfondir les connaissances du monde anglophone et de l'environnement international.

**Programme :**

Réactivation des compétences linguistique acquises en semestres 1 et 2 à l'oral et à l'écrit : grammaticales, lexicales et phonétiques.

Etude de documents écrits, audio et vidéo ayant trait à l'actualité politique, économique, sociale et culturelle.

Intensification des travaux de groupes : restitution écrite et prise de parole spontanée.

Sensibilisation aux exigences du TOEIC.

Documents imprimés et en ligne selon besoin.

**Évaluation :** 100% CC

**Bibliographie :**

Murphy, R., 2012. *English Grammar In Use*. Cambridge: Cambridge University Press.



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>2<sup>ème</sup> langue vivante : Espagnol</i>		UE 4-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
20 H/E	20 H TD	

**Contenu :**

**Mots-clés :** communication, approche interculturelle, monde professionnel

**Pré requis :** compétences linguistiques de base à l'oral et à l'écrit.

**Objectifs :**

linguistique : développer les cinq compétences conformément au Cadre européen commun de référence pour les langues : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, expression orale interactive afin de maîtriser les situations de communication quotidienne et/ou professionnelle  
interculturel : connaissance de l'environnement international

Des groupes de niveaux sont constitués dans la mesure où les effectifs le permettent. Le niveau visé pour un groupe confirmé est B2. Le niveau visé pour un groupe élémentaire /intermédiaire est A2 ou B1.

**Programme :**

Approfondissement des structures de base, lexicale et grammaticale.  
Actualité politique, économique, sociale et culturelle.

**Évaluation :** contrôle continu sur la base d'exercices oraux et écrits.



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>2<sup>ème</sup> langue vivante : Allemand</i>		UE 4-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
20 H/E	20 H TD	

### **Contenu :**

- 1) Réviser les points de grammaire essentiels : conjugaisons, déclinaisons, ordre des mots dans la phrase, etc.
- 2) S'ouvrir à la vie en Allemagne (aspects géographiques, politiques, sociaux), élargir ses connaissances sur le pays et ses habitants
- 3) Enrichir le vocabulaire en lien avec l'environnement immédiat : parler de soi, ses études, ses loisirs, ses projets professionnels, ...
- 4) Initiation au vocabulaire mathématique et informatique / Compréhension des chiffres
- 5) Compréhension de documents oraux (audios, vidéos) et écrits
- 6) Expression orale (individuelle, discussions en groupe, présentations orales) et écrite (rédaction de documents écrits)

**Évaluation :** 100% CC (tests écrits et oraux)

### **Bibliographie:**

Lectures conseillées: Vocable  
Presse allemande sur Internet



**POLYTECH**  
ANGERS



<b>Communication</b>		UE 4-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
20 H/E	20 TD	

**Mots-clés** : communication verbale et non verbale, communication écrite, enquête, créativité, travail en équipe, bibliographie, organisation

**Pré requis** : langue française écrite et parlée

**Objectifs :**

- La recherche documentaire
- La conception et réalisation des supports de communication
- L'organisation d'un événementiel
- La prise de parole en public
- L'animation d'un atelier

**Programme : Devenir un « acteur » efficace**

- Travailler un sujet de société
  - Recherche documentaire sur le sujet
  - Synthèse, définition d'une problématique et illustrations
  - Savoir choisir le support de communication pour le valoriser

- Concevoir et réaliser une enquête
- Elaboration d'un guide d'entretien
- Définir et rencontrer les interlocuteurs pertinents
- Savoir collecter de l'information et la valoriser

- Organiser un événementiel : ateliers-rencontres
  - Créer les supports de communication
  - Savoir adapter son discours en fonction de son public
  - Animer un groupe et prendre du recul

**Evaluation** : contrôles oraux (50 %) et contrôles écrits (50%)

**Bibliographie :**

J.P Anciaux, *La présentation orale et ses supports visuels*, Paris, éditions d'organisation, 1992.  
Alain Blanchet et Anne Gotman, *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Armand Colin, 30 juin 2005.

Gilbert Collard, *L'art de s'exprimer en public : Les secrets dévoilés des orateurs*, Broché, 2010.  
M. Dubost et C. Turque, *Améliorer Son Expression Écrite et Orale : Toutes les clés*, Ellipses, 4 mars 2014.

*Le motion design*, de Oracom Editions, 16 novembre 2012.

N. Martin, Parler en public et captiver son auditoire: Pour des présentations professionnelles réussies !, Poche – 14 avril 2015.

 <b>POLYTECH</b> ANGERS		 <b>PeiP</b> Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech
<b>Sport</b>		UE 4-1
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
13,33 H/E	13,33H TD	

**Objectifs :** Les cours d'éducation physique et sportive participent à la formation des futurs ingénieurs, favorisent leur équilibre physique et psychique, facilitent leur intégration, renforcent l'esprit d'équipe et la dynamique de l'école. Etre capable de travailler en équipe, de communiquer, d'établir des relations de confiance, être en bonne santé et résister au stress, sont des qualités que l'on demande aux futurs ingénieurs.

Les activités sportives proposées impliquent de nouvelles acquisitions motrices, des stratégies individuelles et collectives, et une adaptation à l'effort. Ces éléments contribuent au développement et sont des atouts supplémentaires pour leur formation.

Nos missions consistent à participer à la formation des futurs ingénieurs, favoriser l'équilibre physique et psychique des élèves, faciliter l'intégration des étudiants de l'école, renforcer l'esprit d'équipe.

**Programme :**

Ces objectifs seront développés par la pratique de sports collectifs et individuels

**Evaluation :** 100 % contrôle continu

4eme semestre

UE Maths / Physique / Chimie



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Calcul Numérique</i>		UE 4-2
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
40 H/E	12h CM / 28 H TD	

### Contenu :

1. Logiciels. Emploi d'un logiciel libre de calcul numérique SCILAB ou PYTHON, MATLAB en complément. Prise en main (fichiers, fenêtres, exécution, sauvegarde), utilisation de l'aide (sur disque, en ligne, demos), création de fichiers exécutables (scripts, fonctions). Ecriture matricielle des variables (discrétisation), opérations de sélection (.opération, a(:)), gestion des indices (find, indexation simple ou multiple,...), fonctions mathématiques de base, fonctions évoluées (fsolve, fmin, min, bdiag,  $x = A \setminus b$ ). Programmation de base (boucles, tests). Représentations graphiques 2D et 3D, figures.
2. Représentation des nombres sur machine. Nombres à virgule fixe, écriture p-adique, nombres à virgule flottante, écriture binaire d'un réel selon la norme IEEE754, simple ou double précision. Complexité calculatoire, méthode de Horner.
3. Optimisation 1D et 2D. En optimisation 1D, programmation de la méthode de Newton-Raphson et/ou de la méthode de la sécante, programmation d'une méthode sans dérivée (dichotomie, Fibonacci, nombre d'or), comparaison avec les solveurs de SCILAB ou PYTHON, méthode de point fixe, mise en évidence de la sensibilité à l'initialisation. En optimisation 2D, formule de Taylor, conditions nécessaire et/ou suffisante d'extremum, notations de Monge et classification (maximum, minimum, point selle, point dégénéré).
4. Développement en série entière, formule de Taylor. Lemme d'Abel, disque et rayon de convergence, règle de d'Alembert, règle de Cauchy, séries de Riemann, comparaison, équivalent, tests numériques avec logiciel sur le bord du disque de convergence, propriétés de la fonction somme, fonctions développables en série entière. Généralisation matricielle avec l'exponentielle, application logicielle, formule de Taylor à l'ordre 2 pour une fonction de 2 variables, plan tangent, visualisation avec logiciel.

5. Intégration numérique et conditionnement. Méthodes de quadrature (rectangles à gauche ou à droite, point milieu, trapèzes), majoration de l'erreur, programmation. Problème du conditionnement matriciel, coefficient d'amplification d'erreur, majoration de l'erreur en entrée, majoration de l'erreur système. Application à un problème concret modélisé par une équation intégrale de première espèce.

6. Algèbre bilinéaire, espaces euclidiens. Forme bilinéaire symétrique, représentation matricielle, effet d'un changement de base (matrices congruentes), inégalité de Cauchy-Schwarz, inégalité de Minkowski, produit scalaire, angle, norme euclidienne. Représentation graphique illustrant angles et normes euclidiennes non standard, préparation à l'ACP.

7. Analyse en composantes principales (ACP). Nuage des individus, nuage des variables, centrage, normalisation. Introduction de l'ACP à partir de la notion d'inertie, inertie projetée (axe, plan), maximisation de l'inertie projetée, valeurs propres et inertie projetée, axes factoriels, composantes principales, prédiction, représentation graphique des nuages projetés.

**Évaluation :** 100% CC

**Bibliographie :** R. Rodriguez Herrera et D. Salles-Le Gac, Initiation à l'analyse factorielle des données, Ellipses B. Escoffier et J. Pagès, Analyses factorielles simples et multiples, Dunod



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Mathématiques du signal</i>		UE 4-2
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
32 H/E	8h CM / 24 H TD	

### **Contenu :**

1. Fraction rationnelles : décomposition en éléments simples
2. Séries numériques : convergence (comparaison, règle de d'Alembert, Cauchy, équivalents, DL, comparaison avec une intégrale), séries fondamentales (géométrique, de Riemann), séries à termes positifs, séries se-mi-convergentes, majoration du reste.
3. Séries de Fourier : séries trigonométriques, calcul et propriétés des coefficients, théorème de Dirichlet, formule de Bessel-Parseval, énergie d'un signal.
4. Transformée de Fourier (hors distributions tempérées) et selon l'avancement du cours : définition, cas d'une fonction paire ou impaire, transformée de Fourier inverse, cas usuels de fonctions paires (porte, exponentielle avec argument en valeur absolue), propriétés (linéarité, homothétie, retard temporel, image d'une dérivée, produit de convolution, formule de Parseval).

**Évaluation :** 100% CC

### **Bibliographie :**

- Thuillier P., Belloc J.-C., Mathématiques analyse 3, séries, intégrale de Laplace, intégrale de Fourier, transformation en Z, Masson- Jacqueline Lelong-Ferrand et Jean-Marie Arnaudière, Cours de mathématiques, tome 2, Analyse, Du-nod Université- Laurent Schwartz, Méthodes mathématiques pour les sciences physiques, Hermann



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Estimation et tests</i>		UE 4-2
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
20 H/E	6,67h CM / 13,33 TD	

Ce cours a pour objectif d'introduire les notions liées aux fluctuations aléatoires des caractéristiques statistiques de l'échantillon (moyenne, variance et proportion). L'estimation de ces caractéristiques au niveau d'une population et les tests dont ils peuvent faire l'objet, représentent les deux volets de l'inférence statistique. Les calculs nécessaires pour résoudre les différentes problématiques abordées dans ce cours sont réalisés à l'aide du logiciel R.

### **Contenu :**

Chapitre 1 : Fluctuations aléatoires des caractéristiques statistiques de l'échantillon (apprendre à caractériser les lois statistiques qui gouvernent les fluctuations aléatoires de la moyenne, de la variance ou de la proportion dans un échantillon).

Chapitre 2 : Théorie de l'estimation statistique (introduire les estimateurs ponctuels et leurs caractéristiques (biais, efficacité, convergence, etc.) ; déduire les expressions analytiques des estimateurs ponctuels de la moyenne, de la variance et de la proportion par maximum de vraisemblance ; introduire les estimateurs par intervalle de confiance pour la moyenne, la variance et la proportion ).

Chapitre 3 : Théorie des tests statistiques (présenter la construction des tests statistiques de moyenne, de variance et de proportion pour une ou deux populations)

**Évaluation :** 100% CC

**Bibliographie :** Notions théoriques disponibles dans l'espace du cours dans Moodle (<https://moodle.univ-angers.fr/>) : cours Estimation et Tests (2583)



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Thermiques avancées</i>		UE 4-2
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
16 H/E	8h CM / 8h TD	

## **Contenu :**

GENERALITES SUR LES TRANSFERTS DE CHALEUR

INTRODUCTION

DEFINITIONS

FORMULATION D'UN PROBLÈME DE TRANSFERT DE CHALEUR

TRANSFERT DE CHALEUR PAR CONDUCTION EN REGIME PERMANENT

L'EQUATION DE LA CHALEUR

TRANSFERT UNIDIRECTIONNEL

- Mur simple
- Mur multicouches
- Mur composite
- Cylindre creux long (tube)
- Cylindre creux multicouches
- Prise en compte des transferts radiatifs LES AILETTES
- L'équation de la barre
- Flux extrait par une ailette
- Efficacité d'une ailette
- Choix des ailettes

TRANSFERT DE CHALEUR PAR CONDUCTION EN RÉGIME VARIABLE

Milieu à température uniforme

Milieu semi-infini

**Évaluation :** 100% CC

## **Bibliographie :**

Introduction aux transferts thermiques, Dominique Marchio, Paul Reboux, Presses des Mines

Transferts thermiques : Initiation et approfondissement, Sacadura  
Jean-François, Lavoisier Introduction aux transferts d'énergie : Cours et  
Exercices d'application, Jean Taine, Dunod



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Chimie</i>		UE 4-2
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
28 H/E	13,33h CM / 14,67h TD	

### Contenu:

1 -Rappels de notions de base (atome, ions, structures électroniques, classification périodique des éléments), électronégativité et utilité, l'eau et le produit ionique

2 -Solutions aqueuses (définition, savoir calculer les concentrations molaire, massique, et savoir calculer la fraction molaire, massique, déterminer des dilutions, savoir choisir sa verrerie)

3 -Dissolution (électrolytes faibles électrolytes forts), équilibrer une réaction chimique, déterminer l'avancement de réaction, déterminer les constantes d'équilibre, savoir définir et utiliser les solubilité et produit de solubilité (notions de solution saturée, conditions de précipitation, effet d'ions communs sur la solubilité, influence de la température et du pH).

4 -Equilibres acido-basiques: acide et base d'Arrhenius et limite de définition, acide et base selon Bronsted, ampholyte, acide/base fort/faible conjugués (savoir calculer le pH, le pOH, les pKa, pKb, notions de réaction prépondérante), savoir créer des solutions tampons, domaines de prédominance.

5 -Oxydo-réduction en solution aqueuse: couple rédox, savoir déterminer le nombre et l'état d'oxydation, pile électrochimique de type Daniell (force électromotrice, potentiel redox, savoir utiliser l'équation de Nernst et établir un diagramme de Pourbaix).

**Évaluation:** 100% CC

### Bibliographie:

«Chimie des solutions»-John William Hill, Petrucci Ralph-H -  
Edition Eyrolles

«Chimie des solutions cours, exercices corrigés, exemples d'applications licence, prépas, Capes»Stéphane Mathé -Dunod

«Exercices et Problèmes Chimie Générale»-Elisabeth Bardez - Dunod.

«Chimie tout-en-un»Bruno Fosset, Jean-Bernard Baudin, Frédéric Lahitete -Dunod.

«Chimie générale»-Chang Overby -Deboek supérieur

«Chimie générale tout le cours en fiches»-Françoise Brochard-Wyart, Christine Dezarnaud-Dandine, Sophie Griveau, Richard Portier, Alain Sevin et al.-Dunod.

4eme semestre

UE Spécifique 3



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<b>Organisation industrielle</b>		UE 4-3
	2 <sup>ème</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
20 H/E	2,66h CM / 9.33 TD / 8 TP	

### Contenu :

Définition de l'entreprise (définition, raison d'être, ressources, entreprise industrielle, économie de marché, flux, les entreprises françaises (TPE, PME, ETI, groupe))

Typologie d'entreprise (formes juridiques, taille, structure, secteur d'activité, nature de production)

Structure d'entreprise (fonctionnelle, divisionnelle, géographique, matricielle, multidimensionnelle)

Les services d'une entreprise et leurs rôles (direction générale, R&D, production, commercial, marketing, achats, logistique, finance, RH, informatique, services généraux)

Typologie de production

Structure du produit (convergente, divergente, parallèle, point de regroupement)

Mode de production (unitaire, continue, discontinue, hybride)

Circulation des produits (job shop, flow shop)

Relation avec le client (production sur stock, sur commande, mixte)

Type de fabrication (flux poussé, flux tiré, juste à temps)

La structure des travaux dirigés suit la structure suivante :

Dans le TD1 : biens/services/ valeur ajoutée

Notion de besoins

Organigramme et fonctions

Opérations, personnels et services

Cycle de vie d'un produit

Flux d'information et de matières

Dans le TD 2 : Etude de cas d'une entreprise industrielle

Dans le TD 3&4 :

Coût de revient

Approvisionnement (besoin en composants pour répondre à une commande)

Coût de la non-qualité

Les travaux pratiques se déroulent en deux serious game :

Serious Game 1 - Reactik

Flux de matière et d'information : Boucle et pilotage

Identification de situation de blocage et de solution à apporter

Définition d'une stratégie : choix d'actions pour améliorer les délais et les coûts de production pour s'implanter à l'international - Compétition entre 4 entreprises

Serious Game 2 - Atoll

Simulation d'un atelier de production sans implication des salariés et sans consigne liées à la qualité  
Analyse et identification d'amélioration (organisation, information sur les critères de qualité).  
Simulations en îlot de production avec évolution des compétences

#### Ingénierie de la conception (4hTD)

3 séances d'1h20 sont prévues pour introduire l'ingénierie de la conception et son importance dans l'organisation d'une industrie. Le travail dirigé est orienté sur la conception d'un serious game, objet du cours de communication lors de ce semestre.

Les séquences sont orientées sur le processus de conception de Pahl et Beitz en insistant sur les conceptions conceptuelles, architecturales et détaillées des jeux de société.

Les étudiants définissent tout d'abord le besoin avec une introduction à l'analyse fonctionnelle puis font une recherche de concept par des méthodes classiques de créativité et enfin doivent réaliser une maquette du produit en détaillant les spécifications de leur cahier des charges.

**Évaluation** : 100% CC

#### **Bibliographie :**

Boly Vincent, Camargo Mauricio, Morel Laure, ingénierie de l'innovation, Hermès science publications-Lavoisier, 2016, 288p

HERARD (2001). Structure et organisation de l'entreprise. Techniques de l'Ingénieur AG1400.

J.-P. DAL PONT (2007). L'entreprise industrielle. Techniques de l'Ingénieur AG10 V2.

G. Ballin, O. Bruel, A. Garreau, M. Greif, L. Kerbache, C. van Delft (2005). Management Industriel et Logistique - Conception et pilotage de la Supply Chain. Economica, Paris.

F. FONTANILI (1999). Intégration d'outils de simulation et d'optimisation pour le pilotage d'une ligne d'assemblage multiproduit à transfert asynchrone. Thèse de l'Université Paris 13.

Jacques Perrin - Concevoir l'innovation industrielle – Méthodologie de conception de l'innovation - CNRS Editions, 2001



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Bureau d'études Génie Mécanique</i>		UE 4-3
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
20 H/E	20h TD	

### Contenu :

Mise en application des enseignements de mécanique du cycle préparatoire de Polytech Angers.

A partir d'un cahier des charges, concevoir la totalité du système mécanique répondant aux spécifications du client. Plusieurs étapes :

- Choix d'un moteur en fonction de la puissance consommée par le système
- Optimisation et dimensionnement des engrenages (calcul sur Excel,
- Calcul roulements
- Calculs des arbres
- Création CAO du mécanisme complet

**Évaluation** : 100% CC

### Bibliographie :

« Précis de construction mécanique ». 1, dessin, conception et normalisation / QUATREMER, R. ; TROTIGNON, J.P.. -Paris : AFNOR;Nathan. - 217 p. ISBN 2-09-194004-6

« Système mécanique : Théorie et dimensionnement », M. Aublin et co , Edition DUNOD

Guide de mécanique : sciences et technologies industrielles : statique, cinématique, dynamique, résistance des matériaux, élasticité, mécanique des fluides, vibrations / FANCHON, Jean-Louis. - Paris : Nathan, 2001. - 543 p.

Guide des sciences et technologies industrielles : dessins industriels et graphes, matériaux, éléments de construction, économie et organisation de l'entreprise, automatisme / FANCHON, Jean-Louis. -Paris : Nathan;AFNOR, 1994. - 544 p

La CAO accessible à tous avec Solidworks : de la création à la réalisation : du CAP aux écoles d'ingénieurs, tous utilisateurs de Solidworks, plus particulièrement ceux de la filière bois / RETIF, Pascal. -Paris : Editions Casteilla ; Educavivre, 2002. - 263 p. ISBN 2-7135-2374-5

CAO et simulation en mécanique / Dir. CHEDMAIL, Patrick. -Paris : Hermes Science Publications, 2002. - 367 p. ISBN 2-7462-0340-5

De la CAO au calcul / CRAVEUR, Jean-Charles ; MARCEAU, Dominique. -Paris : Dunod ; Industrie et Technologies, 2001. - XII-335 p., ISBN 2-10-005220-9.

Précis de construction mécanique. 1, dessin, conception et normalisation / QUATREMER, R. ; TROTIGNON, J.P.. -Paris : AFNOR;Nathan, 1985. - IX-217 p., ISBN 2-12-355318-2



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Automatique</i>		UE 4-3
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
32 H/E	8 CM / 8h TD / 16h TP	

**Mots-clés :** Modèle continu, fonction de transfert, analyses temporelle/fréquentielle, précision, stabilité, correcteurs standards/spécifiques

**Pré requis :** Équations différentielles, transformée de Laplace

**Objectifs :** S'initier aux techniques de base de l'automatique continue, à travers une présentation des concepts de base, une description des outils utilisés pour l'étude des systèmes physiques, une étude des méthodes classiques de synthèse de correcteurs.

**Programme :**

- Les buts de l'automatique,
- Outils de description,
- Représentations temporelles et fréquentielles. On insistera en particulier sur les diagrammes de Bode élémentaires (premier et second ordre) et leurs applications en électricité (circuits RLC).
- Précision
- stabilité,
- Introduction à la correction des systèmes asservis linéaires,
- Régulateur PID

Les séances de travaux pratiques illustreront les notions abordées : identification, régulation, ... et s'appuieront en partie sur Simulink.

**Evaluation :** 100%CC

**Bibliographie :**

- M. Ksouri, P. Borne, Régulation industrielle, problèmes résolus, Editions Technip, Paris, 1997.
- F. Rotella, I. Zambettakis, Automatique élémentaire: de l'analyse des systèmes à la régulation, Editions Hermes Lavoisier, Paris, 484 pages, 2008.
- C. Sueur, P. Vanheeghe, P. Borne, Automatique des systèmes continus, Editions Technip, Paris, 178 pages, 1997.



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Conception graphique en bâtiment</i>		UE 4-3
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
16 H/E	8 CM / 8 TD	

**Mots-clés** : cotations, types de traits, vue en plan, coupe en élévation

**Pré requis** : acquisition de matériel de dessin technique

**Objectifs** :

- I- Comprendre la représentation graphique et la nomenclature d'un ouvrage
- II- Savoir modifier ou compléter un plan de bâtiment dans le respect de la normalisation

**Programme** :

- 2- Normes de dessin
- 3- Modes constructifs
- 4- Dessin d'architecture
- 5- Plans de coffrage

**Evaluation** :

Contrôle continu

**Bibliographie** :

- 2- Dessin technique et lecture de plan : bâtiment -gros oeuvre / H. Renaud Paris : Foucher, 1989
- 3- Dessin technique, lecture de plan : bâtiment - béton armé / H. Renaud Paris : Foucher, 1996
- 4- Normes NF P 02-001, 02-003, 02-005

4eme semestre

UE Projet



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
ANGERS



<i>Projet de conception</i>		UE 4-4
	2 <sup>e</sup> Année / Semestre 4	Peip-A
100H/E		