



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...  
\*\*\*

## Fiche d'Organisation Annuelle des Enseignements



Matières d'Enseignement	Coefficient	VHH Cours	VHH TD	VHH TP	VHT (30 sem.)
ALGEBRE	1	01h30	01h30	--	90h00
ANALYSE 1	1	03h00	01h30	--	135h00
MECANIQUE 1	1	01h30	01h30	01h30	135h00
ELECTRICITE 1	1	01h30	01h30	01h30	135h00
STRUCTURE DE LA MATIERE	1	01h30	01h30	01h30	135h00
THERMODYNAMIQUE	1	01h30	01h30	01h30	135h00
PROBABILITES ET STATISTIQUE	1	01h30	01h30		90h00
INFORMATIQUE	1	01h30	--	01h30	90h00
DESSIN TECHNIQUE	1	01h30	--	--	45h00
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>15h00</b>	<b>10h30</b>	<b>07h30</b>	<b>990h</b>



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 1 : ALGEBRE (C=1h30, TD=1h30)

Coefficient 1



- Introduction : Lois de composition. Structure algébriques (groupes, anneau et corps).
- Les espaces vectoriels. Les sous espaces vectoriels. La somme directe. Les bases et espaces de dimensions finies (théorème de la base incomplète).
- Application linéaire. Opérations, noyaux, images, rang, espace d'applications linéaires. Bases durables, transpositions.
- Les matrices. Les matrices associées à une application linéaire. Les opérations sur les matrices. Rang et transposé. Matrice de passage. Changement de base.
- Déterminants et déterminants associés. Formes multilinéaires alternées. Définition d'un déterminant de vecteurs relativement à une base de données. Déterminant d'une matrice d'application linéaire. Calcul et développement selon une rangée. Cofacteur, inversion d'une matrice, comatrice. Valeurs propres, vecteurs propres associés d'une application linéaire, espace propre. Polynôme caractéristique.
- Réduction des matrices carrées. Diagonalisation d'une matrice dans le cas des valeurs propres distinctes.
- Triangulation
- Systèmes d'équations linéaires. Interprétation matricielle. Rang d'un système.



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 2 : ANALYSE 1 (C=3h00, TD=1h30)

Coefficient 1

- Suites et limites.
- Fonctions réelles d'une variable réelle.
- Différentielle dérivée.
- Théorème des accroissements finis. Formule de Taylor. Développement limité
- Intégrale de Riemann.
- Equations différentielles.
- Calcul approché.
- Fonctions à plusieurs variables.
- Fonctions différentiables de  $R$  dans  $R$ .
- Fonctions différentiables de  $R$  dans  $R^2$ .
- Intégrales dépendantes d'un paramètre.
- Courbes paramétrées dans  $R^2$ .
- Intégrales doubles et triples.





Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 3 : MECANIQUE 1 (C=1h30, TD=1h30, TP=1h30)

Coefficient 1



### Chapitre 1. Introduction

- Analyse dimensionnelle.
- Rappel de calcul vectoriel.

### Chapitre 2. Mécanique du point matériel

- **Cinématique** : Mouvement rectiligne (Position, déplacement, vitesse et accélération moyenne et instantanée. Mouvement rectiligne uniforme, rectiligne uniformément accéléré et rectiligne harmonique). Mouvement dans un plan (Expression vectorielle du déplacement, de la vitesse et de l'accélération. Composantes intrinsèques du vecteur accélération. Etude du mouvement en coordonnées intrinsèques, cartésiennes et polaires). Mouvement dans l'espace (Expression vectorielle de la vitesse et de l'accélération. Système en coordonnées cylindriques et sphériques). Changement de repère (Relation entre les positions, les vitesses et les accélérations). Mouvement relatif (Lois de composition des vitesses et des accélérations).
- **Dynamique** : Principe d'inertie et référentiel d'inertie. Quantité de mouvement. Conservation de la quantité de mouvement. Lois de Newton. Notion de force. Interactions fondamentales. Le poids et la masse. Forces élastiques, de contact ou de liaison. Moment de force. Moment cinétique. Théorème du moment cinétique pour une particule. Pseudo-forces et forces d'inertie.
- **Travail et énergie** : Travail et puissance. Energie cinétique, potentielle et mécanique. Force dérivant d'un potentiel. Particule dans un champ gravitationnel. Particule dans un champ de force élastique. Oscillateur harmonique simple. Forces non conservatrices. Champ de forces. Vecteur champ gravitationnel. Potentiel gravitationnel.

### Chapitre 3. Mécanique des systèmes de particules et de solides

- **Cinématique du solide** : Notion de torseur. Champ équiprojectif. Torseur cinématique. Angles d'Euler. Vitesse de rotation instantanée.
- **Dynamique du point de vue vectoriel** : Torseur cinématique, torseur dynamique, centre de gravité, repère barycentrique, Théorème de Koenig. Opérateur d'inertie, matrice d'inertie, symétries matricielles. Vecteurs propres et valeurs propres. Principe fondamental de la dynamique classique, classification des forces, frottements, groupe de Galilée. Théorème de la résultante dynamique et du moment cinétique. Principe de l'action et de la réaction. Statique du solide. Energie potentielle et systèmes conservatifs. Conservation de l'énergie, quantité de mouvement et du moment cinétique. Applications: Collision de deux particules isolées, choc



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

élastique et inélastique. Modèle d'un gaz, énergie interne, collision sur une paroi, température et énergie cinétique.

**Chapitre 4. Statique des fluides**

- Equilibre d'un fluide
- Principe d'Archimède
- Théorème de Bernouilli.

**Travaux Pratiques**

- Mesures physiques et calculs d'erreur: chiffres significatifs et cohérence des mesures.
- Chute libre.
- Mouvement rectiligne.
- Mouvement curviligne.
- Composition des forces.
- Dynamique du mouvement rectiligne plan horizontale et incliné.
- Forces centrales.
- Détermination de la force d'inertie et de l'accélération.
- Conservation de la quantité de mouvement: étude des collisions et conservation de l'énergie.
- Etude des frottements
- Pendule de torsion.
- Mesures des moments d'inertie (Théorème d'UHYGHENS, applications à différents solides).
- Gyroscope.





Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 4 : ELECTRICITE 1 (C=1h30, TD=1h30, TP=1h30)

Coefficient 1



### Chapitre 1. Electrostatique

- **Charges et champs électrostatiques :** Charges électriques. Conducteurs et isolants. Notion de champ électrique. Définition quantitative du champ. Loi de Coulomb. Calcul de champs créés par des charges ponctuelles. Distributions continues de charges.
- **Potentiel électrostatique :** Circulation du champ électrostatique. Définition du potentiel électrostatique. Travail de la force électrostatique. Relation entre champ et potentiel. Topographie du champ et du potentiel. Flux électrostatique et théorème de Gauss. Équation de Poisson et de Laplace. Distributions continues de charges et applications. Dipôle électrique (champ et potentiel). Interaction entre champ et dipôle. Energie et force d'interaction.
- **Etude des conducteurs en équilibre - Condensateurs :** Définition et propriétés des conducteurs en équilibre. Champ créé par un conducteur chargé (théorème de Coulomb). Pression électrostatique. Capacité d'un conducteur chargé. Système de conducteurs en équilibre. Phénomènes d'influence (partielle et totale). Théorème des éléments correspondants. Capacités et coefficients d'influence. Capacité et charge d'un condensateur. Calcul de capacité de quelques types de condensateurs. Association de condensateurs. Polarisation de la matière.

### Chapitre 2. Electrocinétique

- Conduction électrique (rupture d'un équilibre électrique. Intensité du courant. Vecteur densité de courant. Interprétation microscopique de la conduction électrique).
- Loi d'Ohm. Loi de Joule.
- Circuits électriques (Générateurs, Force électromotrice, Associations de générateurs, Générateurs de tension et de courant).
- Application de la loi d'Ohm aux réseaux.
- Théorème de Thevenin.

### Chapitre 3. Electromagnétisme

- Définition du champ magnétique. Principe de superposition des champs magnétiques.
- Forces de Lorentz. Loi de Laplace (Force exercée sur un élément filiforme, Balance de Cotton, effet Hall). Formule d'Ampère. Loi de Biot et Savart (Induction magnétique créée par un courant continu: fil infini, spire, solénoïde).
- Dipôle magnétique. Flux magnétique (Loi d'induction électromagnétique, Loi de Faraday, Loi de Lenz, Générateur de courant alternatif).



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

**Chapitre 4. Courant alternatif**

- Courant alternatif sinusoïdal. Loi d'Ohm en courant alternatif (Résistance, RL, CR, RLC).
- Introduction des nombres complexes dans l'étude des circuits.
- Notion d'impédance.
- Puissance en courant alternatif.
- Etude des circuits: Résonnant et Bouchon.



**Travaux Pratiques**

- Introduction: Présentation des appareils de mesure et utilisation en TP.
- Topographie d'un champ électrostatique (cuve rhéographique).
- Mesures de résistances: Les établissements choisiront deux méthodes: méthode des couleurs puis par pont Wheatstone, ...
- Mesure de capacités et de selfs.
- Galvanomètre à cadre mobile.
- Résolution d'un circuit (par application théorèmes de Thévenin ou de Norton).
- f.e.m. d'un accumulateur.
- f.c.e.m. d'un moteur (ou circuits en opposition).
- Oscilloscope: fonction et utilisation. Application à des mesures de ddp.
- Fil dans un champ magnétique.
- Etude d'un aimant permanent.
- Aimantation et cycle d'hystérésis.
- Vérification de la loi de Biot et Savart (mesure d'induction).
- Mesure de la force magnétique (loi de Laplace).
- Circuit RLC et résonance.
- Charge et décharge d'un condensateur (circuit RC).
- Mesure de la puissance délivrée par une force électromotrice à un circuit extérieur.



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 5 : STRUCTURE DE LA MATIERE (C=1h30, TD=1h30, TP=1h30)

Coefficient 1



### Chapitre 1. Structure de la matière

- Mise en évidence des particules. Noyau, isotopie. Atome, élément, masse atomique, mole.
- Radioactivité. Réactions nucléaires. Applications.

### Chapitre 2. Quantification de l'énergie

- Les évidences expérimentales: Franck et Hertz. Spectre de l'atome d'Hydrogène.
- Modèle atomique semi classique: Modèle de Bohr. Quantification du moment cinétique et de l'énergie. Insuffisance de l'approche classique
- La nature ondulatoire de la matière. Quelques évidences expérimentales. (Diffraction des électrons - Relation de De Broglie)
- Eléments de la théorie quantique. Ondes planes - Equation d'ondes - Superposition. Ondes résultantes - Principe d'incertitude d'Heisenberg. Equation d'ondes des états stationnaires.
- Equation de Schrodinger. Fonction d'ondes associée des états stationnaires.
- Les nombres quantiques.
- Probabilité de présence ponctuelle. Densité radiale de probabilité
- L'atome d'Hydrogène et les hydrogénoides: Orbitales atomiques. Energies et surfaces électroniques.
- Les atomes polyélectroniques: Orbitales atomiques approchées (Slater). Energies et structures électroniques.

### Chapitre 3. Classification périodique des éléments

- Périodicité. Propriétés physiques - propriétés chimiques (rayons, formation des ions, énergie d'ionisation, affinité électronique, électronégativité, polarisabilité, caractère métallique, non métallique, oxydant, réducteur, acide, basique, amphotère).
- Définitions. Evolution - Lecture - identification.

### Chapitre 4. La liaison chimique

- Modèle classique: Liaison ionique. Liaison covalente. Electronégativité. Caractère ionique partiel. Géométrie moléculaire. VSEPR (Gillespie).
- Modèle quantique.
- Origines de la stabilité de l'édifice moléculaire. Le point de vue énergétique. Le point de vue des fonctions d'onde. Le principe de superposition. Fonction d'ondes moléculaires. Le recouvrement.



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

- Les molécules diatomiques. Les molécules poly atomiques.
- Les orbitales localisées et l'hybridation.
- Liaisons délocalisées: le benzène.
- Les interactions intra et intermoléculaires.

**Chapitre 5. Éléments de chimie organique structurale**

- Nomenclature des principales fonctions.
- Stéréochimie et stéréo-isomérie.
- Macromolécules.

**Chapitre 6. Éléments de chimie inorganique structurale**

- Edifices moléculaires.
- Cristaux ioniques, Métalliques (empilement FCC, HC)
- Phases condensées.
- Complexes.
- Agrégats.





Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 6 : THERMODYNAMIQUE (C=1h30, TD=1h30, TP=1h30)

Coefficient 1



### Chapitre 1. Introduction à la thermodynamique

- Objet de la thermodynamique/Température/Energie/Etats de la matière.
- Définitions et concepts : Notions de système, Etat d'équilibre d'un système, Phase, Variable et grandeurs d'état, Notions de variables intensives et extensives.
- Point de vue macroscopique et point de vue microscopique. Calcul de pression d'un gaz parfait et approche de la loi d'état.
- Applications.

### Chapitre 2. Conditions d'étude d'un système et fluide de travail

- Notion de transformations et diagrammes thermodynamiques d'un système.
- Application au modèle du gaz parfait. Loi de Boyle-Mariotte, Gay-Lussac, Charles.
- L'état gazeux.
- Synthèse des lois : équation d'état du gaz parfait.
- Notion de gaz réels : Exemples, écart au gaz parfait, lois.
- Applications: calcul des coefficients élastiques d'une substance, propriétés, etc.

### Chapitre 3. Thermométrie

- Notion de température et principe zéro de la thermodynamique.
- Echelles thermométriques. Echelle à un point fixe: Température absolue (Echelle Kelvin).
- Echelle à deux points fixes: Température centésimale (Echelle Celsius). Nécessité d'une Température Étalon.
- Thermométrie pratique: Thermomètre à dilatation: liquide/gaz. Thermomètre à résistance. Thermocouple. Thermomètre optique (pyromètre).

### Chapitre 4. Premier principe et applications

- Procédés de transformation d'un système: travail, chaleur. Systèmes thermomécaniques.
- Enoncé du Premier Principe de la Thermodynamique. Relation avec le Principe de Conservation de l'Energie Mécanique. Relation avec le Principe de l'Équivalence. Relation avec le Principe de l'Etat Initial et Final.
- Fonctions d'état calorifiques: U, H
- Applications 1: Compression/Détente réversible, isotherme d'un gaz. Echauffement/Refroidissement réversible d'un gaz. Compression/Détente adiabatique



**Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...**

réversible d'un gaz. Loi de l'adiabatique. Transformations adiabatiques. Première et deuxième lois de Joule.

- Applications 2: Transformation avec fonction chimique. Variation de V en fonction de T (avancement de la réaction). Variation de H en fonction de T, V (enthalpie de formation et de réaction).

#### Chapitre 5. Calorimétrie

- Chaleur massique d'une substance donnée, unité de quantité de chaleur.
- Notion de bilan calorifique: Calorimétrie/Principe.
- Méthode de détermination calorimétrique: Expérience de Joule.
- Applications: Calorimètre à échauffement. Calorimètre à eau. Calorimètre métallique. Calorimètre isotherme,...
- Microcalorimétrie.



#### Chapitre 6. Entropie - Deuxième principe

- Enoncés classiques: Carnot, Kelvin, Clausius.
- Enoncé moderne: Principe d'évolution.
- Etude de la machine de Carnot: Cycle de Carnot, facteur de rendement, conséquences.
- Expression générale de la variation d'Entropie: Système adiabatique, système non-adiabatique.
- Bilan entropique: Cas réversible et cas irréversible.
- Applications: Vérification de l'énoncé de Clausius. Vérification de l'énoncé de Kelvin. Calcul de variation d'entropie d'une transformation dans un système isolé, fermé, ouvert. Calcul des coefficients calorimétriques : Cp, Cv,...

#### Chapitre 7. Fonctions et potentiels thermodynamiques

- Fonctions caractéristiques. Potentiels thermodynamiques, Potentiel chimique d'un corps pur monphasique et d'un corps dans une phase.
- Equation d'état, Energétique.
- Applications 1: Transformation physique d'un corps pur. Potentiel chimique d'un corps pur monphasique et d'un corps dans une phase. Fugacité d'un corps pur monphasique et d'un corps dans une phase. Equilibre entre phases d'un corps pur: Equilibre Interne – Variance. Diagrammes de phase (P,V), (T,S), (H,S) - Conditions de stabilité d'une phase et applications. Transition de phases d'un corps pur, Relation de Clapeyron solide-solide, solide-liquide, liquide-vapeur.
- Applications 2: Conditions d'équilibre d'un système en réaction chimique (loi d'action de masse). Facteurs de rupture de cet équilibre (T, P, Composition des phases).



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

**Chapitre 8. Notions sur les machines thermiques, cycles d'un gaz**

- Principes de transformation d'un gaz, cycles.
- Etude du cycle de Carnot pour une machine (frigorifique, pompe à chaleur).
- Cycles gaz partait (Otto, Diesel, Joule, Sterling)
- Cycles gaz réels (Rankine, Hirn, Sterling).



**Travaux Pratiques**

- Propriétés thermodynamiques des gaz: vérification de l'équation d'état d'un gaz parfait.
- Mesure du rapport  $\gamma$  des chaleurs massiques d'un gaz: méthode de Clément-Désormes.
- Premier Principe de la thermodynamique: équivalence travail-chaleur.
- Mesure de la capacité calorifique des solides.
- Mesure de la capacité calorifique des liquides.
- Mesure de la chaleur latente de fusion des solides.
- Dilatation thermique: linéaire des solides, volumique des liquides.
- Deuxième Principe: Etude d'un cycle thermodynamique réversible (cycle de Stirling).
- Effet thermoélectrique: étalonnage d'un thermocouple.
- Effet thermoélectrique: étude d'un générateur thermoélectrique à semi-conducteur.
- Cycle frigorifique.
- Rendement d'un moteur à deux ou quatre temps.
- Perte thermique.
- Analyse thermique.



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 7 : PROBABILITES ET STATISTIQUE (C=1h30, TD=1h30)

Coefficient 1



### Chapitre 1. Expérimentation et statistique

- **Concepts de base de la statistique descriptive :** Population, unités statistiques. Variable quantitative. Variables statistiques discrètes. Variables statistiques continues.
- **Les distributions statistiques à une dimension et leurs représentations graphiques :** Effectifs, effectifs cumulés, fréquences cumulées, diagramme en bâtons, courbe histogramme, courbe cumulative, graphique triangulaire, graphiques à coordonnées polaires, les graduations fonctionnelles et graphiques semi-logarithmiques et logarithmiques.
- **Le résumé numérique d'une distribution statistique caractéristique de tendance centrale et de dispersion :** Le mode, la médiane, la moyenne arithmétique, moyenne géométrique et moyenne harmonique. L'étendue, l'intervalle, interquartile, généralisation de la notion de quartile, l'écart, type, l'indice de concentration, la courbe de concentration, les paramètres de forme.
- **Statistiques multiples :** Représentation de tableaux statistiques à double entrée, distribution marginales, distributions conditionnelles, représentation graphiques, caractères quantitatifs et qualitatifs. La droite de Mayer, droite de régression, coefficient de corrélation, ajustement fonctionnel, exponentiel, par fonction puissance, les chroniques.
- Application technologique.

### Chapitre 2. Le modèle probabiliste

- L'événement, l'algèbre des événements, la notion de probabilité, les modèles d'urnes (tirage Bernouilli, tirage exhaustif, tirage sans remise)
- Conditionnement et indépendance (quelques exemples)

### Chapitre 3. Variable aléatoire à une dimension

- Variables aléatoires réelles, généralités, fait de répétition, variables discrètes, les moments de variables discrètes, variables absolument continues, moments de variables continues, fonction de densité.
- Lois discrètes classiques : uniforme, Bernouilli, binomiales, géométrique, Pascal, binomiale négative, hypergéométrique, Poisson.



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 8 : INFORMATIQUE (C=1h30, TP=1h30)

Coefficient 1

**Chapitre 1. Introduction à l'informatique**

- Qu'est ce que l'informatique ?
- Structure d'un ordinateur.
- Fonctionnement d'un ordinateur



**Chapitre 2. Notions d'algorithme**

- Définition.
- Exemple de résolution logique.
- Objets et actions élémentaires.
- Actions composées et structure de contrôle.
- Propriétés d'un algorithme.

**Chapitre 3. Formalisme algorithmique**

**Chapitre 4. Structures de données statiques**

- Tableaux.
- Matrices
- Enregistrements.
- Ensembles.

**Chapitre 5. Fonctions et procédures**

**6- langages de programmation**



Programme Détailé des Matières d'Enseignement  
Tronc-Commun : Sciences Exactes, Technologie & Informatique  
Année Universitaire : ...2005/2006...

Matière 9 : DESSIN TECHNIQUE (C=1h30)

Coefficient 1

### Chapitre 1. Généralités

- But.
- Matériel de dessin.
- Normalisation : Traits, formats, échelles, cartouche et écrits.
- Tracés géométriques : division des segments, division des cercles (polygones), raccordements, ovales et ellipses.



### Chapitre 2. Géométrie descriptive

- Projections : points, droite et solide.
- Intersections des solides : cylindriques, coniques, prismatiques.

### Chapitre 3. Perspectives

- Cavalière.
- Isométrique.
- Axonométrique.

### Chapitre 4. Méthodes des représentations

- Coupes et sections.
- Vues et cotation simple.

### Chapitre 5. Éléments d'assemblage.

- Vis, boulons, goujons.
- Rivets.
- Soudures.
- Sertissages.

### Chapitre 6. Initiation au dessin technique par ordinateur (DAO)