



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES



Direction générale de concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes

Programme des épreuves

Concours externe d'inspecteur

DOMINANTE JURIDIQUE ET ECONOMIQUE

Epreuve d'admissibilité n° 2

OPTION a) : GESTION ET ADMINISTRATION DES ENTREPRISES

I – Organisation et fonctionnement de l'entreprise

Les fonctions et les unités
La spécialisation
La coordination et les mécanismes de liaison
Centralisation et décentralisation
Planification et contrôle
La formalisation
Détenation et exercice du pouvoir

II – Dynamique de l'entreprise

Création et disparition de l'entreprise (aspects juridiques et économiques)
Croissance de l'entreprise
La concentration des entreprises
L'internationalisation des entreprises

III – Gestion commerciale de l'entreprise

L'étude de marché
Le marketing
L'administration de la vente

IV – Gestion de la production

Les modes de gestion de la production (le taylorisme et ses dérivés, la flexibilité, le "juste à temps", la productique, la différenciation retardée des produits)
Les décisions d'ordre stratégique (choix du mode de production, politique de production)
Les décisions opérationnelles (volumes, délais, coûts, qualité, moyens, contrôle)

V – Les approvisionnements et la logistique

La gestion des achats (détermination des besoins, sélection des fournisseurs, traitement des commandes, réception des produits)
La gestion matérielle des stocks (description des articles, organisation des zones de stockage, conservation des produits, comptabilité matière)
La gestion économique des stocks (évaluation de la demande, coûts de stockage, coût des commandes, coût de pénurie, coût total d'approvisionnement, méthodes de gestion économique des stocks)

VI – Les systèmes d'information comptable

L'objet de la comptabilité ; les principes comptables ; les sources du droit comptable
La tenue, la structure et le fonctionnement des comptes

- Organisation de la comptabilité : les comptes et la notion de plan comptable ; la comptabilité en partie double ; les livres de comptabilité et leur tenue ; le système

centralisateur

- Plan de comptes : cadre comptable ; classification des comptes ; fonctionnement des comptes

VII – Notions de droit commercial

Les institutions professionnelles et administratives

La justice commerciale

Les règles garantissant l'effectivité du principe de liberté du commerce et de l'industrie

L'obligation de concurrence loyale

Les pratiques de concurrence prohibées

Les contrôles et sanctions en matière de concurrence

Le droit communautaire et international

Les limites au principe de liberté du commerce

Les principales formes de sociétés : sociétés de personnes, de capitaux et groupes de sociétés

La personnalité morale des sociétés

Droit spécial des contrats : achat, vente, mandat, prêt, assurance, concession et franchise.

Les réseaux de distribution

Les instruments de financement

Les instruments de paiement

Les difficultés de l'entreprise

OPTION b) : ECONOMIE

I - Les théories économiques

- Les grandes théories économiques jusqu'au milieu du XXème siècle
- Les théories contemporaines (théories des contrats, théorie des organisations, coûts de transaction, économie comportementale etc.)

II - Macroéconomie : agrégats, équilibres et déséquilibres

- Les grands équilibres macroéconomiques
- Croissance, crise, investissement
- Emploi et chômage
- Prix, inflation et désinflation

III - Monnaie et finance

- Monnaie, création monétaire et marchés financiers
- Crises financières, rôle des autorités monétaires

IV - Economie de l'industrie et des services

- Les entreprises, la production, l'investissement
- Structures de marché, concurrence parfaite et imparfaite, concentration
- Le comportement stratégique de l'entreprise

V - Intervention de l'Etat dans l'économie

- Politiques budgétaire et fiscale

- Prélèvements obligatoires, dépenses publiques, déficit et dette publique
- Politique des revenus et redistribution
- Politique de la concurrence

VI - Internationalisation de l'économie

- Modèles et réalités des échanges internationaux
- Les politiques commerciales, libre-échange et protectionnisme
- Le financement international
- Les espaces économiques régionaux

OPTION c) : DROIT PENAL GENERAL

I – Généralités et fondements juridiques

- Sources unilatérales et multilatérales des normes
Articulation des normes (principe de hiérarchie, rôle du juge et de la jurisprudence).
- Institutions juridictionnelles : Les juridictions internes (ordre judiciaire, ordre administratif, autres juridictions) – Le débat judiciaire (l'action en justice, l'instance).
- Définition et objet de droit pénal, le droit pénal en situation

II - Les infractions

- Classification des infractions (classification objective de type hiérarchique - classification subjective de type idéologique)
- Les éléments constitutifs de l'infraction (éléments matériels et moraux)
- La qualification de l'infraction
- Les personnes punissables (personnes physiques – personnes morales)

III - Procédure pénale

- les différentes phases de la répression pénale
 - poursuite de l'infraction
 - instruction préparatoire
 - procès pénal
 - exécution de la condamnation.

OPTION d) : DROIT ADMINISTRATIF

I- L'action administrative :

1. La légalité administrative :

- les sources du droit administratif ;
- juridiction administrative et contrôles de conventionalité ou de légalité.
- incompétence du juge de l'excès de pouvoir et actes de gouvernement ; irrecevabilité du recours pour excès de pouvoir et mesures d'ordre intérieur ;

2. Les actes administratifs :

- Les actes administratifs unilatéraux
- Les contrats administratifs

3. Le service public :

- définition de la notion de service public ; services publics constitutionnels ; services publics administratifs et services publics industriels et commerciaux ; les grands principes du service public ; les modes de gestion du service public ; service public et service économique d'intérêt général.

4. La police administrative :

- police administrative et police judiciaire ; définition de la police administrative ; police administrative générale et polices administratives spéciales; police municipale;
- les autorités de police administrative ; pouvoirs et mesures de police administrative ;
- le contrôle juridictionnel des mesures de police administrative.

II - La responsabilité administrative :

1. Les principes généraux de la responsabilité des personnes publiques ; faute de service et faute personnelle ; la théorie du cumul des fautes ;

2. La responsabilité administrative pour faute

3. La responsabilité sans faute de l'administration

4. Les régimes légaux de responsabilité administrative

Epreuve d'admissibilité n° 2

OPTION a) : BIOCHIMIE ET MICROBIOLOGIE

I – Chimie et Biochimie

1 - Chimie :

1.1 – Chimie générale :

- Structure électronique de l'atome : constitution et propriétés des noyaux, des électrons et des atomes
- Les structures des molécules et de la matière, identification et description des liaisons entre atomes (liaisons covalentes, interactions de Van der Waals, liaisons hydrogène) et réactivité.

1.2 - Chimie des solutions :

- identification des espèces chimiques présentes en solution aqueuse et des équilibres chimiques : le pH, les réactions acido-basiques et d'oxydoréduction, la cinétique chimique, la précipitation, la complexation
- calcul et mesure des concentrations (titrage colorimétrique, pHmétrique et potentiométrique)

1.3 – Chimie organique :

- Formules brutes et développées, structure spatiale des molécules : représentation de Newman, Fisher, Cram
- Effets électroniques des molécules : effets inductifs et effets mésomères
- Les principales fonctions chimiques : amines et amides, composés carbonylés, acides carboxyliques et dérivés, aminoacides, alcools et phénols, aldéhydes et cétones
- Réactions électrophiles, nucléophiles et radicalaires
- Les types d'isomérisation : de conformation et de configuration

2 - Biochimie :

2.1 – Biochimie structurale et métabolique :

- Relation structure-fonction et propriétés physicochimique des principales molécules constitutives des systèmes vivants, leur implication dans les grandes voies du métabolisme cellulaire (anabolisme, catabolisme) :

Les protéines :

- Structure : les peptides, les acides aminés, les structures (primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire)
- Fonctions : structure, transport, défense immunitaire, mobilité, communication intercellulaire, catalyse chimique, facteur de transcription
- Métabolisme : l'élimination de l'azote, cycle de l'urée ; biosynthèse des acides aminés non indispensables

L'acide nucléique :

- Structure : Les bases puriques et pyrimidiques, les nucléosides et les nucléotides, l'ADN et l'ARN
- Métabolisme : biosynthèse et dégradation des nucléotides

Les glucides :

- Structure : Les oses, osides, holosides et hétérosides, polyholosides (de réserve et de structure)
- Propriétés : oxydation, réduction, hydrolyse
- Métabolisme : La glycolyse, le cycle de Krebs et oxydations phosphorylantes, la néoglucogénèse, les voies des pentoses

Les lipides :

- Structure : Les lipides saponifiables (acide gras, glycérides, phospholipides, lipoprotéine, cholestérol, sphingolipides) et lipides polyisopréniques. Le rôle des lipides dans la formation des vitamines liposolubles et des hormones.
- Propriétés : hydrolyse, oxydation, hydrogénation, trans-estérification
- Métabolisme : La biosynthèse et la dégradation des acides gras et des triglycérides

- L'eau et l'activité de l'eau

2.2 – Techniques analytiques :

- Techniques utilisées pour résoudre la structure des molécules : RMN, SM (Spectrométrie de Masse), IR (Infra-Rouge), UV
- Techniques séparatives (purification et analyse des biomolécules) : extraction, centrifugation, précipitations, filtration (micro, ultra, nano), dialyse, chromatographie (CPG, HPLC), électrophorèse, transfert

2.3 - Enzymologie :

- Structure des enzymes
- Mécanisme et régulation de l'activité enzymatique : cinétique enzymatique, les différents modèles permettant de décrire le comportement d'une enzyme, les conditions de fonctionnement optimales des enzymes

II – Biologie et Microbiologie

1 - Biologie :

1.1 – Génétique :

- Conservation de l'information génétique : réplication et notions de réparation de l'ADN
- Expression des gènes : production d'ARN (transcription), maturation des ARN messagers (modifications post-transcriptionnelles), traduction des ARNm, modifications des protéines (post traductionnelles)
- Les modes de régulation de l'expression génique

1.2 – Physiologie :

- structure et fonctionnement des cellules eucaryote et procaryote : membrane plasmique, organites, cytosquelette
- Grandes fonctions cellulaires et leur régulation : respiration - fermentation, reproduction, nutrition
- Physiologie animale et végétale

2 - Microbiologie :

2.1 – Microbiologie générale : structure et morphologie

- Classification des êtres vivants : bactéries, levures et moisissures, virus
- Diversité microbienne et rôle dans les cycles naturels

2.2 – Croissance microbienne

- Les transferts naturels de matériel génétique chez les microorganismes : aspects physiologiques (conjugaison, transformation, transduction et reproduction des bactériophages)
- Sensibilité des microorganismes aux facteurs environnementaux : besoins nutritifs et énergétiques, conditions favorables au développement microbien (température, pH, concentration, Aw)

2.3 – Pouvoir pathogène et Immunologie

- Rapport des microorganismes avec les autres êtres vivants
- Les acteurs moléculaires et cellulaires de l'immunité
- Réponses immunitaires innée et adaptative (réaction anticorps antigène) et les récepteurs de l'immunité spécifique (immunoglobulines et TCR)

2.4 – Analyses microbiologiques

- Culture, dénombrement et identification des microorganismes
- Anticorps et tests immunologiques
- Biostatistique : Analyse minimale des séries de données : histogramme, lissage, moyenne, variance, distribution de fréquence, test de comparaison de moyenne et de distribution, écart type, erreur standard à la moyenne

OPTION b) : AGRO-ALIMENTAIRE ET BIO-INDUSTRIE

I - Sécurité et hygiène alimentaires

1 - Microbiologie appliquée

- Les paramètres influençant le développement microbien
- Les flores technologiques : réacteur et production de biomasse microbienne et/ou de métabolites, fermentations d'intérêt économique, ferments lactiques
- Les flores d'altération et pathogènes : entérobactéries (coliformes, coliformes fécaux, E. coli, salmonelles), staphylocoques, streptocoques, Clostridium, Listéria
- Culture, dénombrement et identification des microorganismes

2 – Toxicologie alimentaire

- Les polluants et substances indésirables : métaux lourds, produits d'oxydation, les HAP, PCB dioxine, nitrate et nitrosamines, plastifiants, mycotoxines, résidus et pesticides
- Toxi-infections alimentaires : les causes et les moyens de prévention

3 – Sécurité alimentaire

- La méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) : évaluation et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments
- Les GBPH (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène) et les plans de nettoyage et de désinfection
- Les plans de contrôle et d'enregistrement
- La traçabilité de la matière première au produit fini et à sa distribution
- Normes (ISO), accréditation (COFRAC), certification (AFNOR), labels

II - Nutrition et qualité des produits alimentaires

1 – Nutrition

- Besoin nutritif et énergétiques chez l'humain
- Communication et étiquetage nutritionnels

2 - Biochimie alimentaire

- Les principaux composants des aliments et de leurs modifications physico-chimiques au cours de l'élaboration des produits alimentaires

- Protéines : Sources animale et végétale, Propriétés fonctionnelles (hydratation, coagulation), Composition (acides aminés essentiels)
- Glucides : Propriétés (pouvoir sucrant et dépresseur d'activité de l'eau), Structures et classification (les sucres (monosaccharides et disaccharides), oligosaccharides, polysaccharides de réserve (amidon) et de structure (fibres alimentaire))
- Lipides : Structures et nomenclature (acides gras saturés et insaturés (oméga 3 et 6), triglycérides), Propriétés (température de fusion, HLB, oxydation)
- Le devenir de ces nutriments dans l'organisme : absorption intestinale, métabolisation des aliments dans le tube digestif, interconversions métaboliques, élimination des déchets
- Aliments fonctionnels et compléments alimentaires
- Auxiliaire technologique et additifs alimentaires : colorants, conservateurs, anti-oxygène, agents de texture (épaississants, gélifiants, stabilisants), arômes et exhausteurs de goût, édulcorants, agents dépresseur de l'activité de l'eau

3 - Biotechnologie et OGM

- Les animaux transgéniques (amélioration de la race, bioréacteur)
- Les végétaux transgéniques : résistance aux herbicides ou aux insectes ravageurs, amélioration des qualités nutritives (augmentation de la teneur en acides aminés indispensables, modulation de la teneur en lipides, augmentation de la teneur en composés édulcorants)
- Avantages, limites et problématiques liées aux OGM

III - Technologie alimentaire

1 - Génie des procédés

- Hydraulique et mécanique des fluides : statique, rhéologie, dynamique (écoulement et agitation des fluides)
- Transfert de matière : les différents modes d'échange de matière (diffusion, convection), les modèles (film, double film)
- Transfert de chaleur : les différents modes de transfert de chaleur (conduction et convection), les technologies de chauffage/refroidissement (coefficient global d'échange, méthode générale de calcul et dimensionnement d'un échangeur)
- Opérations unitaires : distillation, cristallisation, évaporation, décantation, centrifugation, filtration, extraction, broyage, mélange, conditionnement

2 - Techniques de conservation des aliments

- Conservation par l'action de la température : le froid (réfrigération, congélation, surgélation) et le chaud (cuisson, pasteurisation, stérilisation)
- Conservation par modification de l'aliment : baisse de l'activité de l'eau (confisage, salage, fumage, séchage, concentration, déshydratation...), modification du pH (acidification, fermentation...), modification de l'atmosphère d'emballage, ajout d'additif...
- Méthodes alternatives de conservation : ionisation...

OPTION c) : PHYSIQUE

I) Thermodynamique

- Systèmes fermés :
 - Equation d'état : gaz parfait, gaz de Joule, gaz de Van der Waals
 - Coefficients thermoélastiques, capacités thermiques
 - Premier principe : fonction d'état énergie interne, enthalpie, bilan d'énergie
 - Second principe : fonction d'état entropie, bilan d'entropie, irréversibilité
 - Changements d'état d'un corps pur
 - Machines thermiques dithermes

- Systèmes en écoulement :
 - Bilan de masse
 - Dispositif à écoulement permanent : échangeur, turbine, compresseur
 - Utilisation de diagrammes enthalpiques et entropiques
- Diffusion thermique :
 - Loi de Fourier, équation de diffusion thermique
 - Interface solide fluide : coefficient de Newton
 - Régime permanent : résistance thermique
 - Régime quasi-permanent

II) Mécanique

- Mécanique du point :
 - Changement de référentiel : translation, rotation uniforme autour d'un axe fixe
 - En référentiel galiléen :
 - Cinématique, dynamique
 - Forces conservatives, énergétique
 - Théorème du moment cinétique en un point fixe : forces centrales, gravitation
 - Oscillateur harmonique
 - En référentiel non galiléen (translation et rotation uniforme autour d'un axe fixe) :
 - Forces d'inerties
 - Equilibre relatif
 - Dynamique, énergétique
- Mécanique des systèmes fermés :
 - Modélisation discrète ou continue
 - Centre de masse, référentiel barycentrique, théorèmes de Koenig
 - Cinétique, dynamique, énergétique
 - Cas particulier du solide : Relation de Varignon, cinématique et dynamique du contact ponctuel entre 2 solides (glissement, roulement)
 - Statique des fluides : champ de pression, forces volumiques

III) Physique ondulatoire

- Système à 2 degrés de liberté : battements
- Système à N degrés de liberté : propagation d'une perturbation, dispersion, absorption
- Vitesse de phase, vitesse de groupe
- Onde stationnaire

IV) Electronique

- Amplificateur opérationnel idéal : fonctionnement linéaire et non linéaire
- Amplificateur, dérivateur, intégrateur, comparateur
- Oscillateur quasi-sinusoïdal, montage générateur de signaux carrés et triangulaires
- Filtres d'ordre 1 et 2 (passifs et actifs) : Fonction de transfert, Diagrammes de Bode, surs tensions
- Diodes, diodes Zener
- Multiplieur
- Décomposition spectrale d'un signal périodique : effet d'un filtre, effet d'un dispositif non linéaire
- Echantillonnage (Critère de Shannon), numérisation d'un signal

V) Électromagnétisme

- Régime permanent :
 - Champ et potentiel électrostatiques

- Symétries et invariances
 - Théorème de Gauss
 - Conducteurs en équilibre électrostatique, condensateurs
 - Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique
 - Modèle de Drude : loi d'Ohm locale, résistance d'un conducteur ohmique, loi de Joule
 - Dipôle électrostatique : champ créé et actions subies
 - Champ magnétostatique
 - Théorème d'Ampère
 - Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétostatique
 - Dipôle magnétique : moment magnétique, champ créé, actions subies
- Régime quasi-permanent :
 - Induction électromagnétique : loi de Faraday, champ électromoteur de Lorentz
- Régime variable :
 - Densités volumiques de charge et de courant
 - Equations de Maxwell et conservation de la charge
 - Bilan local d'énergie électromagnétique : densité volumique d'énergie, vecteur de Poynting
 - Equations de propagation des champs (hors des sources)
 - Propagation d'une onde électromagnétique plane progressive dans le vide (cas général, cas harmonique)
 - Propagation d'une OEPPH dans un plasma, dans un conducteur ohmique (modèle de l'effet de peau) : dispersion, absorption, vitesses de phase et de groupe
 - Réflexion sous incidence normale sur un métal parfait : onde stationnaire, modes propres d'une cavité unidimensionnelle
 - Guide d'onde à section rectangulaire
- Milieux diélectriques : polarisation, permittivité relative, susceptibilité électrique
 - Etude en régime variable
 - Milieux magnétiques : aimantation, susceptibilité magnétique, diamagnétisme, paramagnétisme, ferromagnétisme

VI) Optique

- Optique géométrique :
 - Lois de Descartes
 - Miroir plan, lentilles minces
 - Collimateur, lunette de visée à l'infini, viseur à frontale fixe
 - Dispersion par un prisme
 - Optique physique :
 - Interférence à 2 ondes : diviseur de front d'onde (trous d'Young, miroirs de Fresnel), diviseur d'amplitude (Michelson)
 - Diffraction à l'infini : une fente, 2 fentes identiques
 - Interférences à N ondes : Réseau en transmission, pouvoir séparateur, spectroscopie
- Polariseurs : loi de Malus

OPTION d) : MATHEMATIQUES

I – Notions préliminaires

Les raisonnements en mathématiques : déductif, par récurrence, par l'absurde.
 Notion d'ensemble, opérations sur les ensembles, lois de Morgan. Quantificateurs, logique, logique propositionnelle, implication, implication réciproque, contraposée.
 Lois de composition. Applications, fonctions. Relations binaires, relations d'ordre et d'équivalence. Classes d'équivalence. Ensemble quotient. Majorant, minorant, sup et inf.

Combinaisons, permutations, arrangements. Bijection, injection, surjection.
Les ensembles usuels de nombres: \mathbf{N} , \mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} , \mathbf{C} , nombres premiers, irrationnels...
Ensembles dénombrables, non dénombrables.
Dénombrement. Cardinal d'un ensemble fini, de l'union, d'un produit cartésien.

II – Arithmétique

Divisibilité, PGCD, PPCM, congruences.

Décomposition en produit de nombres premiers. Division euclidienne.
Petit théorème de Fermat, théorème de Wilson, théorème de Bezout, de Gauss.
Systèmes de numération.

III – Structures algébriques

Groupes, anneaux, corps : définitions, exemples simples (\mathbf{N} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} , \mathbf{C} , $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$, $\mathbf{Z}/p\mathbf{Z}$, de cardinal fini, matrices).

Anneaux unitaires, intègres, euclidiens, principaux : définitions, exemples simples, contre-exemples.

Sous-groupes, sous anneaux, idéaux. Algèbres.

Espaces vectoriels (sur \mathbf{R} ou \mathbf{C}), bases, dimensions, familles libres, génératrices.

IV – Géométrie

Géométrie du plan et de l'espace. Produit scalaire et vectoriel. Coordonnées polaires, cylindriques, sphériques.

Équations de droites et de plans.

Propriétés géométriques et vocabulaire élémentaire des figures usuelles (carré, rectangle, cercle, triangle, ellipse, sphère, cône...) et des transformations du plan et de l'espace (symétries, rotations, homothéties, similitudes, vissages...).

V – L'ensemble des réels \mathbf{R}

Construction de \mathbf{R} . Axiomes des nombres réels, structure algébrique, structure d'ordre, axiome de Cantor.

Topologie des réels: voisinage d'un point, ouverts et fermés de \mathbf{R} , intérieur, adhérence, point isolé, point d'accumulation. Théorème de Bolzano-Weierstrass.

Suites de réels. Suites croissantes, bornées, adjacentes, géométriques, arithmétiques, de Cauchy. Développement décimal illimité : nombres rationnels, nombres irrationnels.

Suites définies par une relation de récurrence, notamment étude des suites récurrentes linéaires d'ordre 1 et 2. Étude des suites définies par une fonction $f : u_{n+1} = f(u_n)$.

Convergence, limites, limites de la somme, du produit, du quotient de deux suites réelles.

Séries numériques, séries entières, séries alternées, séries à termes positifs.

VI – L'ensemble des complexes \mathbf{C}

Définition, représentation graphique, module, argument, notations algébrique trigonométrique, exponentielle.

Structure algébrique, opérations sur les complexes. Formules de Moivre, d'Euler.

Racines $n^{\text{ème}}$. Racines de l'unité. Résolution des équations du second degré à coefficients complexes.

VII – Étude des fonctions

Connaissances générales sur les fonctions et applications : image, graphe. Image directe et réciproque

d'un ensemble. Fonction réciproque d'une fonction injective, ensemble de définition. Graphe de la fonction réciproque.

Fonctions réelles d'une variable réelle : limites, continuité, dérivabilité. Somme, produit, quotient, composition. Théorème des valeurs intermédiaires. Convexité.

Dérivation : interprétation graphique, variations d'une fonction, minima et maxima (locaux).

Théorèmes de Rolle et des accroissements finis.

Représentations graphiques : détermination des asymptotes, asymptotes obliques, tangentes, axes et centres de symétrie.

Intégrale de Riemann. Propriétés de l'intégrale (Chasles, linéarité, inégalité triangulaire, valeur moyenne, inégalité de la moyenne...). Lien avec les aires, les surfaces de révolution. Fonctions continues par morceaux, fonctions continues : définition de l'intégrale via les sommes de Riemann. Calcul d'intégrale et déterminations de primitives : intégration par parties, par changement de variables (notamment règles de Bioche), à partir de la dérivation des fonctions usuelles.

Fonctions usuelles : fonctions puissances, trigonométriques et leurs réciproques, exponentielles, logarithmes, fonctions hyperboliques et leurs réciproques.

Théorèmes de Taylor (Taylor-Young, Taylor-Lagrange...). Développements limités, développements limités généralisés.

Suites et séries de fonctions, séries de Fourier. Les types de convergences.

Développements en séries entières.

VIII – Etude des polynômes et fractions rationnelles

Arithmétique dans $\mathbf{K}[X]$ où $\mathbf{K} = \mathbf{R}$ ou \mathbf{C} . PGCD, PPCM, division euclidienne, division selon les puissances croissantes, polynômes irréductibles.

Théorème de d'Alembert, résolution des équations de degré 1 ou 2, des équations bicarrées.

Factorisation d'un polynôme. Relations entre coefficients et racines.

Fractions rationnelles : décomposition en éléments simples, racines et pôles.

IX – Algèbre linéaire et affine

Résolution des systèmes linéaires et linéaires affines. Espace de solutions, méthode du pivot.

Rang d'un système. Conditions de compatibilité, résolution.

Applications linéaires. Définitions et exemples (projections, rotations, symétrie, homothéties en dimension 2 ou 3).

Noyau et image. Théorème de la dimension. Changements de base.

Matrices : Algèbre des matrices, déterminant, inversion des matrices. Valeurs, vecteurs et sous-espaces propres. Matrice d'une application linéaire. Trigonalisation et diagonalisation.

X – Eléments de calcul différentiel

Fonctions de plusieurs variables réelles. Représentations graphiques dans les cas simples (ligne ou surface de niveau, champ de vecteurs).

Limite en un point, continuité. Dérivées partielles de premier ordre et dérivées directionnelles.

Dérivées partielles d'ordre p , théorème de Schwarz.

Différentielle, matrice jacobienne.

Maxima et minima, multiplicateurs de Lagrange. Intégrale double