

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Arrêté du 28 novembre 2006 fixant le programme des concours d'admission en première année et en troisième année à l'Ecole normale supérieure de Cachan

NOR : MENS0602853A

Le ministre de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche,

Vu le décret n° 87-698 du 26 août 1987 relatif à l'Ecole normale supérieure de Cachan, modifié par les décrets n° 94-1161 du 22 décembre 1994 et n° 2003-105 du 5 février 2003 ;

Vu l'arrêté du 9 septembre 2004, modifié par l'arrêté du 28 novembre 2005, fixant les conditions d'admission des élèves par concours aux écoles normales supérieures ;

Vu l'arrêté du 28 novembre 2006 fixant les conditions d'admission des élèves, spécifiques aux concours de l'Ecole normale supérieure de Cachan,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Les programmes des concours d'admission en première année et en troisième année à l'Ecole normale supérieure (ENS) de Cachan sont fixés comme suit :

TITRE I^{er}

PROGRAMME DES CONCOURS D'ADMISSION EN PREMIÈRE ANNÉE

Art. 2. – *Groupes MP (mathématiques, physique) et info (informatique).*

Les programmes des épreuves du concours sont sans aucun ajout ni restriction :

a) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 2^e année de la filière MP en vigueur l'année du concours ;

b) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 1^{re} année de la filière MPSI en vigueur l'année précédant celle du concours.

Art. 3. – *Groupe PC (physique, chimie).*

Les programmes des épreuves du concours sont sans aucun ajout ni restriction :

a) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 2^e année de la filière PC en vigueur l'année du concours ;

b) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 1^{re} année de la filière PCSI en vigueur l'année précédant celle du concours.

Art. 4. – *Groupe BCPST (biologie, chimie, physique, sciences de la Terre).*

Les programmes des épreuves du concours sont sans aucun ajout ni restriction :

a) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 2^e année de la filière BCPST en vigueur l'année du concours ;

b) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 1^{re} année de la filière BCPST en vigueur l'année précédant celle du concours.

Art. 5. – *Groupe PSI (physique, sciences de l'ingénieur).*

Les programmes des épreuves du concours sont sans aucun ajout ni restriction :

a) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 2^e année de la filière PSI en vigueur l'année du concours ;

b) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 1^{re} année de la filière PCSI en vigueur l'année précédant celle du concours.

Art. 6. – Groupe PT (physique, technologie).

Les programmes des épreuves du concours sont sans aucun ajout ni restriction :

a) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 2^e année de la filière PT en vigueur l'année du concours ;

b) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 1^{re} année de la filière PTSI en vigueur l'année précédant celle du concours.

Le concours de l'ENS de Cachan respecte toutes les consignes réglementaires de la banque nationale d'épreuves PT.

Art. 7. – Groupe TSI (technologie et sciences industrielles).

Les programmes des épreuves du concours sont sans aucun ajout ni restriction :

a) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 2^e année de la filière TSI en vigueur l'année du concours ;

b) Ceux des classes préparatoires aux grandes écoles 1^{re} année de la filière TSI en vigueur l'année précédant celle du concours.

Le concours de l'ENS de Cachan respecte toutes les consignes réglementaires de la banque TSI gérée par les concours communs polytechniques.

Art. 8. – Groupe post-DUT-BTS (options GE-GM-GC).

Les épreuves sont celles fixées par la banque nationale gérée par l'Ecole nationale supérieure de l'électronique et de ses applications (ENSEA).

Les épreuves écrites sont faites sous forme de questionnaire à choix multiples (QCM). Elles portent sur les matières suivantes :

– mathématiques,

et selon l'option choisie :

– électricité - électronique ou mécanique - génie mécanique ou génie civil ;

– langues (allemand, anglais, espagnol). L'usage d'un dictionnaire n'est pas autorisé.

L'examen du dossier : celui-ci comporte au plan pédagogique les résultats obtenus en classes de première et de terminale, les relevés de notes du baccalauréat et les résultats obtenus sur les deux années de formation pour obtenir le BTS ou le DUT. Deux lettres d'appréciation complétées par le chef d'établissement ou de département sont jointes.

Art. 9. – Design.

Epreuve expression graphique, chromatique ou volumique

Cette épreuve doit permettre au candidat de montrer son aptitude au maniement des expressions graphique, chromatique ou volumique.

Le format est libre du demi-grand aigle au grand aigle.

Les techniques sont au choix des candidats, à l'exclusion des techniques à séchage lent.

Epreuve de dissertation de philosophie générale de l'art

Sans programme limitatif.

Il ne s'agit pas ici de témoigner d'une connaissance érudite de l'histoire de la philosophie mais de faire preuve d'une culture philosophique fondamentale et des capacités méthodologiques indispensables : savoir organiser une pensée, savoir rédiger, savoir questionner. Une liste de notions ne saurait être donnée pour programme. On rappellera toutefois que les notions esthétiques fondamentales doivent être connues (le beau, le sublime, l'art, la forme) et que, aussi bien, les questions de la perception, de la tradition, de l'histoire, de la culture, de la cité... doivent pouvoir être interrogées.

Epreuve compréhension 3 D

De nature transversale et fédérative, cette épreuve interroge une intelligence générale du volume. Elle a pour but de tester les capacités d'analyse du candidat et de vérifier qu'il sait effectuer une synthèse des enseignements graphiques généraux et techniques/technologiques. Elle exige qu'il soit capable de raisonner dans l'espace et qu'il ait assimilé les codes en usage dans la conception plastique. Réunissant problématiques et modes d'expression ou de repérage communs à la « création industrielle : produit » et à la « création industrielle : espace », elle a pour objectif d'apprécier ses aptitudes à :

- décrire l'élément proposé en recensant différents types d'approches et en les exprimant au moyen des modes et codes de représentations adéquats ;
- définir l'élément proposé en sélectionnant les questions estimées les plus pertinentes et en qualifiant les relations entre les types d'approches retenus ;
- communiquer cette démarche par la maîtrise des modalités de représentation mobilisées et la capacité à faire apparaître graphiquement la genèse de la réflexion (un commentaire écrit peut justifier les choix effectués).

Il s'agira de mettre en évidence différentes dimensions du cas proposé :

- comme forme et structure : lisibilité, intelligibilité, plasticité...
- comme système organique ou vectoriel : fonctionnalité, technologie et ergonomie...
- comme signe ou support signifiant : forme symbolique, inscription ou instauration d'un contexte historique et social, système culturel...

Epreuve de dissertation d'histoire de l'art

Sur un programme limitatif renouvelé tous les deux ans, qui tentera de lier l'histoire de l'art générale à l'histoire spécifique des arts appliqués et qui pourra jouer d'amplitudes temporelles variables, le candidat devra témoigner d'une connaissance de la question et d'une culture visuelle ou technique. Mieux : il devra organiser ses acquis autour d'une problématisation correctement rédigée et faire alternativement jouer ses capacités analytiques et ses qualités de synthèse.

Epreuve de création industrielle : produit

Epreuve pratique :

L'épreuve consiste en un avant-projet portant sur :

- la conception d'un objet destiné à être produit industriellement ;
- l'identification et/ou la promotion de ce produit.

L'étude demandée se fera à partir d'un cahier des charges restreint comprenant :

- la description du produit à concevoir (fonctions à assurer, qualités et performances visées) ;
- sa destination ;
- les attentes de l'utilisateur.

Elle comportera la recherche du produit, prenant en compte des impératifs tenant à sa fonction, à son usage et à son image. Selon la logique des sujets, il pourra être demandé en complément la recherche d'un élément de communication visuelle se rapportant au produit conçu. Il sera demandé au candidat d'établir, sous forme d'un dossier d'étude, les documents nécessaires à la compréhension de l'avant-projet, tels que schémas et croquis, esquisses graphiques et colorées, vues cotées de l'objet, plans et vues significatives, vues perspectives, bref énoncé des motivations et de la justification des choix.

L'épreuve pourra donner lieu à une vérification de notions élémentaires en ergonomie (rapports dynamiques du corps avec le produit) fondée sur les connaissances nécessaires en anatomie et anthropométrie.

Epreuve orale :

A l'aide de ses épreuves et répondant aux questions des membres du jury, le candidat soutiendra et défendra la conception qu'il propose.

Epreuve de création industrielle : espace

Epreuve pratique :

L'épreuve consiste en un avant-projet portant sur la conception d'un dispositif spatial destiné à être intégré dans un environnement déterminé (espace naturel ou urbain, privé ou public, espace de communication à caractère culturel, commercial ou institutionnel). L'étude demandée se fera à partir d'un programme donné indiquant le contexte dans lequel la demande s'exerce, la nature de ce dispositif, sa fonction, sa destination, l'environnement dans lequel il devra s'intégrer, les techniques et matériaux (soit imposés, soit laissés au choix du candidat) avec lesquels il pourrait être réalisé.

Elle comportera :

- la recherche de l'élément demandé ;
- sa mise en situation dans son environnement (physique, de communication...).

Il sera demandé au candidat d'établir les documents nécessaires à la compréhension de l'avant-projet, tels que : schémas et croquis, esquisses graphiques et colorées, plans géométriques et coupes, vues de détail, vues perspectives d'ambiance en noir ou en couleur, bref énoncé des motivations et de la justification des choix.

Epreuve orale :

A l'aide de ses épreuves et répondant aux questions des membres du jury, le candidat soutiendra et défendra la conception qu'il propose.

Art. 10. – Droit - économie - gestion.***Composition sur un sujet d'ordre économique et social***

1. Les fondements de l'analyse économique :

- comptabilité nationale : secteurs institutionnels et fonctions, agrégats et grands équilibres internes et externes, représentation synoptique (système PERUC-F, TEE, TES) ;
- microéconomie : consommateur, producteur, équilibre partiel et général, théorème du bien-être, bases d'économie publique, concurrence imparfaite ;
- macroéconomie statique et fermée : les grandes fonctions macroéconomiques, monnaie (nature, création, comptabilisation, régulation et politique monétaire), modèle intégré de macroéconomie à prix fixes (IS-LM), éléments de macroéconomie à prix flexibles, politique économique en économie fermée ;
- éléments de macroéconomie dynamique : choix intertemporel de l'agent représentatif, bases sur la théorie de la croissance et du développement, finance interne et externe ;
- éléments de macroéconomie en économie ouverte : solde extérieur, contraintes de politique économique, politique du taux de change ;
- éléments d'économie du travail : offre et demande de travail, chômage involontaire, chômage d'équilibre, négociation, politique d'emploi.

2. L'économie française contemporaine :

- la population française : grandes évolutions (niveau et structure), population active ;
- analyse descriptive de l'économie française, histoire économique récente ;
- l'insertion dans l'Union européenne, l'organisation institutionnelle de la monnaie.

Composition de droit civil

La personnalité juridique, définition, attributs de la personnalité, personnes physiques et personnes morales. Les incapacités, les mineurs, les incapables majeurs.

Les biens.

Droits réels et droits personnels, meubles et immeubles, la possession. Le droit de propriété : caractères, évolution. Modes d'acquisition (à l'exclusion de l'organisation et de la publicité foncière).

Les obligations.

Source des obligations : les actes juridiques. Théorie générale du contrat. L'acte juridique unilatéral, l'acte juridique collectif.

Les faits juridiques. La responsabilité civile. La gestion d'affaires, l'enrichissement sans cause.

Effets et sanctions des obligations simples. Le paiement et les problèmes monétaires.

Protection générale des droits du créancier. Les obligations complexes : modalités, pluralité d'objets et de sujets.

Transmission, modification et extinction des obligations.

Les sûretés : notions essentielles sur les sûretés réelles et sûretés personnelles.

Le cautionnement.

Le gage. Les privilèges et les privilèges spéciaux.

L'hypothèque conventionnelle.

L'informatique pour les métiers juridiques : banques de données juridiques, rédaction d'actes et de contrats par traitement de textes.

Composition de droit commercial

Les actes de commerce :

Les commerçants : définition et obligations professionnelles.

Les fonds de commerce : éléments, nature juridique, la propriété commerciale.

Les opérations portant sur le fonds de commerce : vente, nantissement, gérance.

Les sociétés commerciales :

Le contrat de société.

Les sociétés de personnes (société en nom collectif, société en commandite simple), caractères généraux, constitution, fonctionnement, dissolution.

Les sociétés de capitaux (sociétés anonymes par actions, sociétés en commandite par actions), caractères généraux, constitution, fonctionnement, dissolution.

La société à responsabilité limitée, caractères généraux, constitution, fonctionnement, dissolution.

Les groupements d'intérêt économique.

Les relations commerciales dans l'Union européenne.

Composition de droit public

I. – Droit constitutionnel

1. Théorie générale du droit constitutionnel

- a) Les éléments constitutifs et les formes de l'Etat.
- b) L'organisation du pouvoir dans l'Etat :
 - le constitutionnalisme : la Constitution (écrite ou coutumière, rigide ou souple) et le contenu du bloc de constitutionnalité ;
 - le principe de séparation des pouvoirs et son application : régimes parlementaire, présidentiel, mixte ;
 - la participation des citoyens : les élections, le référendum.

2. Les institutions politiques françaises

- a) L'histoire constitutionnelle française depuis 1875.
- b) La Constitution de la V^e République :
 - les caractéristiques du régime ;
 - les organes de la V^e République :
 - le pouvoir exécutif : le Président de la République, le Gouvernement ;
 - le Parlement : organisation, statut des parlementaires, fonctions du Parlement ;
 - le Conseil constitutionnel et le contrôle de constitutionnalité ;
 - les autres pouvoirs ou organes : l'autorité judiciaire, la Cour de justice de la République, le Conseil économique et social ;
 - la révision de la Constitution.

II. – Droit administratif

1. Les sources du droit administratif

- a) Les sources internes.
- b) Les traités internationaux.

2. L'organisation administrative

- a) L'administration d'Etat :
 - l'administration centrale : le Président de la République, le Premier ministre, les ministres, l'administration consultative, les autorités administratives indépendantes ;
 - l'administration d'Etat déconcentrée (préfet, sous-préfet), les services déconcentrés de l'Etat.
- b) Les collectivités locales : la région, le département, la commune, les groupements de collectivités locales, le statut de Paris, Lyon, Marseille, le contrôle administratif des collectivités locales.
- c) Les établissements publics.
- d) Les rapports entre les personnes publiques : centralisation, décentralisation et déconcentration.

3. L'action de l'administration

- a) Le principe de la légalité administrative.
- b) L'objet de l'action de l'administration :
 - la théorie générale des services publics ;
 - la police administrative.
- c) La responsabilité administrative extracontractuelle :
 - la responsabilité de l'administration : la responsabilité pour faute, la responsabilité sans faute ;
 - la responsabilité du fonctionnaire et ses rapports avec celle de l'administration.

4. La justice administrative

- a) Les principales juridictions administratives :
 - le Conseil d'Etat ;
 - les cours administratives d'appel ;
 - les tribunaux administratifs.

- b) Le partage des compétences entre les juridictions administrative et judiciaire, le tribunal des conflits.
 c) Les recours contentieux : les prérogatives de l'administration, la distinction des recours contentieux, la procédure contentieuse, le recours pour excès de pouvoir, les voies de recours.

Composition de mathématiques appliquées et statistiques

1. Eléments de mathématiques

Ensembles : opérations élémentaires : intersection, réunion, complémentation, différence symétrique, partition.

Applications : définition, propriétés.

Fonctions de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$: dérivée, différentielle, représentation graphique. Recherches d'extrema, exemples simples des fonctions usuelles.

2. Notions de combinatoire

Permutation, arrangement, combinaison.

3. Statistique descriptive

Définition d'une variable statistique : population, caractères, modalités.

Effectifs, fréquence.

Représentations graphiques.

Les caractéristiques de position (mode, médiane, quantiles, moyenne) et de dispersion (variance, écart-type).

L'analyse des séries chronologiques : méthodes simples de désaisonnalisation.

Corrélation : covariance, coefficient de corrélation linéaire, moindres carrés simples.

4. Eléments sur les probabilités

Définition mathématique de la probabilité.

Notion de probabilité conditionnelle, d'indépendance probabiliste.

Théorème de Bayes. Exemples d'applications simples.

Variable aléatoire discrète : distribution de probabilité.

Moments : espérance, variance, moments d'ordre n .

Etude des principales distributions théoriques : loi binomiale, de Poisson.

Variable aléatoire continue. Extension de la notion de moments.

Lois usuelles continues. Loi de Laplace-Gauss, loi logarithme normale.

Art. 11. – Economie et gestion.

Option I : option économique et de gestion.

Option II : option scientifique.

Option III : option économique.

Option IV : option technologique.

ÉPREUVE COMMUNE AUX OPTIONS I, II, III et IV

Epreuve d'entretien

L'épreuve d'entretien prend la forme d'un exposé du candidat à partir d'un texte à caractère économique ou social suivi de questions permettant d'apprécier :

- l'aptitude du candidat à s'exprimer correctement et à communiquer ;
- l'aptitude du candidat à dégager pour l'essentiel le sens et l'intérêt des documents à l'étude et à manifester une réaction personnelle ;
- la culture du candidat et ses motivations quant à la carrière qu'il désire poursuivre.

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ, OPTION I

Mathématiques et statistiques

1. Ensemble et combinatoire

Ensembles :

- opérations élémentaires sur les parties d'un ensemble : intersection, réunion, complémentation, différence symétrique ;

- inclusion, ensemble des parties, recouvrement, partition ;
- produit cartésien d'un nombre fini d'ensembles.

Relations binaires :

- définition, propriétés : réflexibilité, symétrie, antisymétrie, transitivité. Relations totales et complètes ;
- graphe d'une relation ;
- préordre, ordre, relation d'équivalence, classes d'équivalence, ensemble-quotient. Application à la relation de préférence et aux classes d'indifférence ;
- notions de majorant, de minorant, de plus grand élément, de plus petit élément, de borne supérieure, de borne inférieure, d'élément maximal, d'élément minimal.

Applications :

- injection, surjection, bijection.

Combinatoire :

- nombre d'applications d'un ensemble fini dans un autre ;
- permutation, arrangement, combinaison.

2. Algèbre linéaire

Structures d'espace vectoriel sur $\mathbb{R}$, sous-espace vectoriel.

Système de vecteurs : combinaison linéaire, indépendance linéaire, base, dimension.

Application linéaire, noyau et image d'une application linéaire. Matrice.

Opérations sur les matrices. Transposition d'une matrice. Matrices inversibles, déterminants.

Valeur propre d'une matrice, vecteur propre, sous-espace propre associé.

Systèmes d'équations linéaires, écriture matricielle. Système de Cramer, résolution. Rang d'une matrice.

Matrices triangulaires, matrices diagonales, triangularisation, diagonalisation.

Formes bilinéaires symétriques. Formes quadratiques associées. Définition d'un espace euclidien. Produit scalaire. Orthogonalité. Norme euclidienne.

3. Analyse mathématique

Espaces métriques : cas de $\mathbb{R}^n$:

- distance, boules ouvertes, boules fermées, ensembles ouverts, ensembles fermés ;
- limite, continuité d'une application de $\mathbb{R}^n$ dans $\mathbb{R}^k$.

Convexité dans $\mathbb{R}^n$: Définition. Cône convexe. Enveloppe convexe.

Suites de nombres réels. Définition : limite d'une suite.

Fonctions de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$:

- étude des fonctions numériques : dérivée, différentielle, représentation graphique. Recherche d'extrema ;
- fonctions usuelles : linéaire, trigonométrique, logarithmique, exponentielle, puissance ;
- théorème de Rolle (sans démonstration), formule de Taylor, développements limités.

Fonctions de $\mathbb{R}^n$ dans $\mathbb{R}$:

- dérivées partielles, différentielle totale ;
- formule de Taylor (sans démonstration) ;
- fonctions concaves, convexes, quasi concaves ;
- fonctions implicites, théorème des fonctions implicites (sans démonstration) ;
- recherche d'extrema : conditions nécessaires, conditions suffisantes ;
- recherche d'extrema sous contrainte homogène. Méthode des multiplicateurs de Lagrange.

Intégration dans $\mathbb{R}$:

- intégrale de Riemann ;
- utilisation des fonctions primitives pour le calcul des intégrales.

4. Statistique descriptive

Analyse statistique d'une variable : tri à plat :

- définition d'une variable statistique : population, caractères, modalités ;
- effectifs, fréquence ;
- représentations graphiques ;
- caractéristiques de position :
 - cas où l'ensemble des modalités est quelconque et fini : le mode ;
 - cas où l'ensemble des modalités est totalement ordonné : la médiane, les quantiles ;
 - cas où l'ensemble des modalités a une structure d'espace vectoriel : la moyenne ;

- caractéristiques de dispersion dans le cas où l'ensemble des modalités est R :
 - étendue ;
 - intervalles interquartiles ;
 - variance, écart-type, coefficient de variation.

Cas des variables chronologiques. Méthodes élémentaires de désaisonnalisation : moyenne mobile, coefficients saisonniers.

Analyse statistique de deux variables : tri croisé :

- tableau d'effectifs, fréquences marginale et conditionnelle ;
- décomposition de la variance résiduelle. Rapport de corrélation ;
- covariance, coefficient de corrélation linéaire, ajustement linéaire par la méthode des moindres carrés ;
- coefficient de corrélation des rangs.

5. Eléments de théorie de probabilités

Espaces probabilisés :

- expérience aléatoire. Tribu d'événements. Système complet d'événements ;
- définition mathématique de la probabilité ;
- probabilités conditionnelles. Notation $PB(A)$ ou $P(A/B)$. Formule des probabilités totales. Formule de Bayes ;
- indépendance en probabilité d'événements.

Variables aléatoires :

- définition d'une variable aléatoire à valeurs réelles ou plus généralement à valeurs dans R_n .

Variables aléatoires réelles discrètes :

- loi de probabilité. Fonction de répartition $F(X) = P(X \leq x)$. Espérance ou moyenne. Variables centrées ;
- variable aléatoire $Y = g(X)$ fonction d'une variable aléatoire discrète X , où g est définie sur l'ensemble des valeurs prises par X ;
- variance, écart-type, moment d'ordre 2, variables réduites ;
- moments d'ordre n .

Vecteurs aléatoires discrets (à valeurs dans R_n) :

- loi de probabilité d'un vecteur à valeur dans R_n . Lois marginales, lois conditionnelles. Indépendance de deux variables aléatoires réelles.

Indépendance de n variables aléatoires réelles :

- espérance mathématique du produit de deux variables aléatoires indépendantes. Variance d'une somme de variables aléatoires. Covariance.

Coefficient de corrélation linéaire.

Lois discrètes usuelles :

- loi de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, géométrique, de Poisson.

Variables aléatoires à densité :

- définition d'une densité de variable aléatoire.

Exemples simples de fonctions d'une variable aléatoire, tels que $aX + b$, X^2 , $\exp X$, etc. :

- espérance ou moyenne. Variables centrées ;
- variance, écart-type. Moment d'ordre 2. Variables réduites ;
- moment d'ordre n ;
- lois définies par une densité usuelle : loi uniforme, exponentielle, normale (ou de Laplace-Gauss) ;
- graphes des lois de Student, des lois du Khi-2 (sans démonstration).

Estimation :

- échantillonnage. Estimateur. Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance d'une moyenne, d'une proportion, d'une variance.

Analyse économique générale

Les concepts fondamentaux de l'analyse économique : besoins et économicité, production, consommation, épargne, investissement, capital. Flux et stocks.

Les agents économiques et les descriptions possibles de leur activité : structurelle, fonctionnelle. Les modélisations microéconomique et macroéconomique et leur complémentarité.

Le système de représentation de la comptabilité nationale, sa valeur, ses limites. Les agrégats de la comptabilité nationale. Notions sur les comptes satellites.

L'analyse d'un marché : l'offre et la demande. Applications simples : changements de goûts, progrès techniques, taxes, contraintes diverses sur les échanges.

L'environnement de concurrence pure sur des marchés parfaits : caractérisation et signification. Équilibre général, équilibre partiel.

Le modèle du consommateur : relation de préférence et fonction d'utilité. Caractérisation de l'équilibre du consommateur en équilibre général.

Le modèle du producteur : concept de fonction de production. Caractérisation de l'équilibre du producteur en équilibre général. Principales spécifications de la fonction de production.

Les équations de l'équilibre général de marché. Loi de Walras.

Concept d'optimum parétien. Correspondance entre équilibre de marché et optimum parétien.

Notions essentielles sur l'économie de bien-être. Tarification au coût marginal.

Biens collectifs, effets externes.

Modèles simples du monopole, du monopole discriminant, de la concurrence monopolistique, de l'oligopole.

Logiques et limites de l'intervention de l'Etat dans l'économie.

Notions essentielles sur l'analyse macroéconomique : équilibre classique, équilibre keynésien.

La monnaie et le crédit. Fonction et formes de la monnaie. La demande de monnaie et les différents types d'encaisse. Taux d'intérêt et marché du crédit. Les institutions financières et leurs opérations.

Epreuve à option à dominante gestion

Etude de cas portant sur l'option à dominante gestion.

Notions fondamentales.

Les principes comptables.

Méthodologie comptable : la comptabilité en partie double ; le jeu des comptes ; le bilan ; les charges et les produits ; le résultat comptable.

Cadre conceptuel et normalisation.

Les opérations de fin d'exercice : inventaire, bilan, compte de résultat.

Documents d'analyse des résultats et des flux.

Notions sur le calcul des coûts.

L'analyse des charges d'exploitation : charges directes et indirectes ; charges d'activité et charges de structure.

Les méthodes de calcul des coûts : coûts complets (méthode des centres d'analyse et des coûts à base d'activité).

Eléments d'optimisation pour la gestion d'entreprise.

Gestion financière.

Analyse de la rentabilité et de la structure financière.

Notion d'actualisation et critères de choix des investissements.

Notions de valeur de l'entreprise.

Théorie des organisations économiques.

La nature des organisations économiques : institutions, coûts de transaction, droits de propriété, relation d'agence.

Choix stratégiques et éléments d'économie industrielle.

Notions élémentaires sur les systèmes d'information.

Incitations, motivations, culture d'entreprise.

Notions d'efficacité interne de l'entreprise.

Epreuve à option à dominante économique

Histoire économique et sociale des principaux pays industrialisés au xx^e siècle :

- histoire économique, démographique et sociale des nations européennes et des Etats-Unis d'Amérique de la Première à la Seconde Guerre mondiale ;
- développement économique, démographie, inégalités et chômage, en Allemagne, aux Etats-Unis, en France, en Grande-Bretagne, au Japon et en URSS de la Seconde Guerre mondiale au tournant des années quatre-vingt-dix ;
- les limites de l'Etat-providence et des politiques sociales.

Histoire économique du tiers-monde et des pays de l'Est :

- la différenciation du développement et l'éclatement de la notion de tiers monde : émergence des NPI, persistance de la sous-industrialisation et de la pauvreté dans les pays les plus pauvres. Les modifications de l'ordre des revenus nationaux par tête selon le mode de calcul retenu ;
- les évolutions successives et contrastées des termes de l'échange ;

- les limites du développement des systèmes économiques centralisés de l'Est. Le rôle du COMECON ;
- l'éclatement de l'URSS. La transition vers l'économie de marché de la Russie, des principaux pays de l'ex-URSS et des pays d'Europe centrale et orientale ;
- évolution de l'économie chinoise depuis la mort de Mao Tsé-toung.

Evolution de l'économie internationale : mondialisation et régionalisation :

- histoire des Communautés européennes de 1950 au traité de Maastricht : politique tarifaire, politique énergétique, politique technologique, politique de la concurrence, liberté d'établissement, politique agricole commune, politique des changes et systèmes monétaires européens. L'élargissement du cercle des pays membres. La recherche d'un ordre monétaire européen de 1970 au début des années quatre-vingt-dix ;
- la recherche d'un nouvel ordre économique international. Les zones économiques régionales et l'évolution de l'économie internationale. L'accord de libre-échange nord-américain ;
- l'évolution du partage international du travail ;
- les marchés internationaux de produits agricoles et des matières premières. Le cas du marché pétrolier. L'OPEP : émergence et rôle international.

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSION : OPTION I

Analyse monétaire et/ou politique économique

Les développements de l'analyse économique au ^{xx}e siècle : notions simples sur la prise en compte du temps, de l'incertitude et de l'information.

Les comportements de consommation et d'épargne des ménages. Structure de l'épargne des ménages : modèles d'encaisse monétaire, choix des placements financiers. L'offre de travail.

Les comportements de production et la demande de facteurs : demande de travail et investissement.

Fonctions et formes de la monnaie. Les institutions monétaires et financières. Offre et demande de monnaie. La monnaie dans l'équilibre général de marché.

Fonctionnement et spécificités du marché du travail : les théories de l'emploi et du salaire.

L'équilibre global de l'économie. Modèles IS-LM à prix fixes et à prix flexibles. Régime keynésien et effets multiplicateurs. Régime classique et dichotomie réel/monétaire. Le rôle des anticipations et l'arbitrage inflation/chômage.

Modèles simples de cycles économiques.

L'extérieur : balance commerciale, balance des paiements. Les déterminants des échanges commerciaux et la parité des pouvoirs d'achat. Les déterminants des mouvements de capitaux et la parité des taux d'intérêt. L'évolution du système monétaire international, les différents régimes de change et l'équilibre global d'une économie ouverte. Notion de zone monétaire.

Les fonctions de la politique économique (maintien du niveau d'activité ; affectation optimale des ressources ; répartition du bien-être et des richesses) et leur mise en œuvre. Politique économique et contrainte de l'équilibre externe.

Fondements théoriques de l'intégration économique et monétaire. Application à l'économie de l'Europe.

ÉPREUVES PRATIQUES ET ORALES D'ADMISSION

Option I : option économique et de gestion

Langue vivante étrangère :

L'épreuve de langue vivante étrangère porte au choix du candidat sur l'une des langues vivantes suivantes : allemand, anglais, espagnol, italien, russe.

L'épreuve orale comporte la présentation et le commentaire d'un texte en langue étrangère d'intérêt général, économique et/ou social. Cette épreuve pourra se dérouler partiellement en laboratoire de langues. L'usage d'un dictionnaire est interdit.

Interrogation d'analyse économique :

L'interrogation porte sur l'intégralité du programme des épreuves écrites d'analyse économique générale et d'analyse monétaire et/ou politique économique.

Les candidats devront, en outre, être capables de replacer les principales théories dans le cadre général de l'histoire de la pensée économique et d'illustrer ces théories par des exemples puisés dans les faits économiques contemporains.

Option II : option scientifique

Le programme des épreuves correspond à celui de l'option scientifique du concours d'admission à l'Ecole des hautes études commerciales (HEC).

Option III : option économique

Le programme des épreuves correspond à celui de l'option économique du concours d'admission à l'Ecole des hautes études commerciales (HEC).

Option IV : option technologique

Le programme des épreuves correspond à celui de l'option technologique du concours d'admission à l'Ecole des hautes études commerciales (HEC).

Art. 12. – Sciences sociales.

Le programme est celui des classes préparatoires de lettres et sciences sociales première et seconde année.

Art. 13. – Langue étrangère : anglais.

Le programme des épreuves écrites est le même que celui des classes préparatoires de lettres première et seconde année de l'Ecole normale supérieure de Fontenay - Saint-Cloud.

L'épreuve orale d'admission « épreuve de civilisation portant sur un document de langue anglaise, suivie d'un entretien » porte sur un programme limitatif de culture générale moderne renouvelé tous les deux ans.

Art. 14. – EPS (éducation physique et sportive).

Le programme des épreuves d'admissibilité et d'admission porte sur les contenus de formation « fondamentaux » dispensés en DEUG ou au cours des deux premières années d'université de sciences et techniques des activités physiques et sportives (STAPS). Pour chaque épreuve, des connaissances actualisées sur des aspects conceptuels (i.e., définition précise et référencée des termes), théoriques (i.e., connaissance des principaux modèles théoriques utilisés) empiriques ou expérimentaux sont requises.

Composition de sciences de la vie et activité physique (SV)

Le mouvement, de l'élaboration de la commande à l'exécution :

- anatomie et physiologie du système nerveux central ;
- physiologie du muscle strié squelettique ;
- anatomie fonctionnelle des ceintures scapulaire et pelvienne ;
- physiologie de la posture et de l'équilibre ;
- analyse biomécanique du mouvement.

La plasticité des systèmes physiologiques qui concourent à la réalisation de l'exercice musculaire, hyper-activité et hypo-activité :

- bioénergétique de l'exercice musculaire ;
- adaptations cardiovasculaires et respiratoires à l'exercice musculaire ;
- santé et activité physique : nutrition, diététique, effets de l'alcool et du tabac sur la pratique physique, dopage.

**Composition de sciences humaines et sociales (SHS)
et activité physique**

Eléments de sciences humaines :

- développement et apprentissages moteurs et décisionnels : théories, lois, modèles ;
- motivation, émotions, personnalité et leur importance dans la pratique sportive ;
- dynamique des groupes et sport.

Eléments de sciences sociales :

- les grands courants explicatifs de la société du xx^e siècle ;
- naissance et développement du sport moderne en France ;
- sport et corps, pratiques et pratiquants dans la société moderne.

TITRE II**PROGRAMME DES CONCOURS D'ADMISSION
EN TROISIÈME ANNÉE**

Art. 15. – Epreuve écrite de français et de culture générale.

L'épreuve de français et de culture générale consiste en un résumé d'un texte de culture générale. A partir d'une question se rattachant au texte, le candidat doit construire une réponse argumentée et personnelle permettant d'apprécier son aptitude à dégager le sens et l'intérêt d'un texte.

Une grande importance est accordée aux qualités de forme : logique de la composition, correction et précision du style.

Art. 16. – Epreuve orale d'entretien.

L'épreuve d'entretien prend la forme d'un exposé du candidat à partir d'un texte d'intérêt général ou scientifique suivi de questions permettant d'apprécier son aptitude à s'exprimer clairement, à dégager le sens et

l'intérêt du texte, à manifester une réaction personnelle. L'échange doit aussi permettre au candidat de préciser ses motivations et son projet de carrière par référence au dossier d'études supérieures adressé pour la phase de sélection.

Art. 17. – Épreuve orale de langue vivante étrangère.

L'épreuve comporte la présentation et le commentaire d'un document en langue étrangère à caractère scientifique. Cette épreuve peut se dérouler partiellement en laboratoire de langues.

Art. 18. – Mathématiques.

Le concours d'admission en troisième année à l'ENS de Cachan comporte deux épreuves de mathématiques. L'épreuve écrite de mathématiques I porte sur le programme de mathématiques générales, l'épreuve écrite de mathématiques II sur celui de mathématiques appliquées. La seconde épreuve comprendra deux sujets au choix, l'un sur le programme de l'option analyse numérique l'autre sur le programme de l'option probabilités et statistiques.

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES

I. – Topologie

1. Espaces topologiques, espaces séparés, espaces compacts, espaces localement compacts. Espaces connexes. Composantes connexes. Topologie de $\mathbb{R}$. Limites. Applications continues, homéomorphismes. Applications continues définies sur un espace compact. Produits d'espaces topologiques en nombre fini. Espaces métriques, suites. Applications uniformément continues. Suites de Cauchy, espaces complets, complétés d'un espace métrique. Théorème du point fixe. Norme de la convergence uniforme. Espace vectoriel normé, espace de Banach, espace dual. Norme d'une application linéaire continue. Espace de Hilbert. Familles orthonormées. Bases Hilbertiennes. Égalité de Bessel-Parseval. Projection orthogonale. Meilleure approximation dans un espace de Hilbert. Compacité faible de la boule unité, opérateurs compacts.

2. Continuité des fonctions d'une ou plusieurs variables à valeurs dans $\mathbb{R}^n$. Propriétés des fonctions continues sur un compact, sur un connexe. Homéomorphismes d'un intervalle de $\mathbb{R}$. Fonctions réciproques. Fonctions monotones.

3. Fonctions convexes d'une variable, inégalités de convexité.

II. – Calcul différentiel

1. Fonctions réelles d'une variable réelle, dérivée en un point, dérivée à gauche, à droite. Dérivées d'ordre supérieur, dérivée n -ième du produit de deux fonctions. Théorème de Rolle, théorème des accroissements finis. Formules de Taylor : différentes formes du reste (reste de Lagrange, reste de Young, reste sous forme intégrale). Comparaison des fonctions au voisinage d'un point. Développements limités, développements asymptotiques. Notation o et O de Landau.

2. Fonctions vectorielles d'une variable réelle : dérivation, théorèmes des accroissements finis, formules de Taylor.

3. Différentielle d'une application d'un espace de Banach dans un autre. Théorème des fonctions composées : exemples des applications multilinéaires. Applications de $\mathbb{R}^n$ dans $\mathbb{R}^p$: dérivées partielles, matrice jacobienne. Application au problème du changement de variables.

Classe C^1 des fonctions continûment différentiables sur un ouvert, sa caractérisation en termes de dérivées partielles.

4. Classe C^k des applications k fois continûment différentiables sur un ouvert. Dérivées partielles d'ordre supérieur : interversion de l'ordre des dérivations. Formules des accroissements finis, formule de Taylor.

5. Fonctions implicites, existence, continuité, différentiation. Théorème d'inversion locale.

6. Fonctions de plusieurs variables réelles à valeur dans $\mathbb{R}$: convexité, extremum local.

III. – Calcul intégral

1. Tribus, mesures positives, mesures de Lebesgue : applications mesurables, intégrables.

2. Convergence dominée. Théorèmes de convergence des intégrales dépendant d'un paramètre.

3. Mesure produit, théorème de Fubini.

4. Espaces L^p .

5. Changements de variables dans $\mathbb{R}^n$.

6. Méthodes de calcul approché d'intégrales.

IV. – Séries

1. Séries à termes réels ou complexes : convergence, somme. Cas des séries à termes positifs : comparaison de deux séries, comparaison d'une série et d'une intégrale. Convergence absolue. Produit de deux séries absolument convergentes. Convergence commutative. Séries doubles, produits infinis. Séries vectorielles (dans un espace de Banach). Convergence normale. Calcul approché de la somme d'une série.

2. Suites et séries de fonctions numériques, convergences simples, convergence uniforme, convergence normale d'une série ; application à l'étude de la continuité de la dérivabilité, de l'intégrabilité d'une fonction définie par une suite ou une série.

3. Séries entières. Rayon de convergence. Somme du produit de deux séries entières. Convergence uniforme, continuité. Fonctions holomorphes.

4. Série de Taylor, développement de fonctions en séries entières.

5. Développement en série entière des fonctions usuelles. Fonctions exponentielles complexes.

6. Séries de Fourier. Coefficients et série de Fourier d'une fonction. Théorème de Dirichlet. Convergence normale de la série de Fourier d'une fonction continue de classe C^1 par morceaux. Théorie L^2 des séries de Fourier.

V. – Equations différentielles

1. Théorèmes fondamentaux (existence de solutions maximales, prolongement, dépendance des conditions initiales et des paramètres).

2. Théorie géométrique : flot, stabilité des points fixes.

3. Equations linéaires. Cas des coefficients constants.

VI. – Analyse fonctionnelle et distributions

1. Topologie définie par une famille de semi-normes. Espaces de Fréchet. Espaces de Banach, dual topologique.

2. Théorèmes de Banach-Steinhaus. Théorèmes du graphe fermé.

3. Théorèmes de Hahn-Banach. Critères de densité

4. Régularisation des fonctions, partitions C de l'unité.

5. Distributions : ordre, support, distributions à support compact, à support ponctuel, localisation.

6. Multiplication par une fonction C .

7. Dérivation des distributions. Formules de Stokes-Ostrogradski et Green.

8. Produit tensoriel de distributions.

9. Produit de convolution des distributions

10. Transformation de Fourier, espaces S et S' de Schwartz.

11. Formulation variationnelle : problème de Dirichlet pour le laplacien, théorème de Lax-Milgram

VII. – Algèbre générale

1. Vocabulaire de la théorie des ensembles. Produits de deux ensembles. Applications d'un ensemble dans un ensemble. Composition des applications. Restriction, application réciproque. Image, image réciproque. Applications injectives, surjectives, bijectives. Permutations d'un ensemble. Relations d'ordre. Relations d'équivalence. Ensemble N des entiers naturels. Cardinal d'un ensemble fini ou dénombrable. Nombre de parties de cardinal fini dans un ensemble de cardinal n .

2. Groupes. Homomorphismes de groupes. Sous-groupes. Classes d'équivalence modulo un groupe. Sous-groupes distingués : groupes quotients. Sous-groupe engendré par une partie. Groupes monogènes. Ordre d'un élément. Opération d'un groupe sur un ensemble : orbites, stabilisateurs. Groupes abéliens. Groupe symétrique : décomposition en cycles : signature d'une permutation ; groupe alterné.

3. Anneaux. Homomorphisme d'anneaux. Sous-anneaux. Anneaux commutatifs ; formule du binôme. Divisibilité dans les anneaux commutatifs intègres : éléments irréductibles : éléments associés. Anneaux factoriels : plus grand diviseur commun, plus petit multiple commun. Anneaux principaux ; théorème de Bezout. Anneaux euclidiens : algorithme du calcul du plus grand diviseur commun dans un anneau euclidien. Anneaux Z des entiers relatifs, division euclidienne, Z/nZ , indicateur d'Euler, bases de numération. Algèbre sur un anneau commutatif. Algèbre des polynômes à une ou plusieurs indéterminées sur un anneau commutatif intègre. Algèbre des fonctions polynomiales. Expression d'un polynôme symétrique à l'aide des polynômes symétriques élémentaires ; formule de Newton. Racines d'un polynôme à une indéterminée, multiplicité, relations entre coefficients et racines.

4. Théorie des corps. Corps (commutatifs), sous-corps, corps premier, caractéristique. Corps des fractions d'un anneau commutatif intègre. Corps des fractions rationnelles à une indéterminée, sur un corps (commutatif). Décomposition d'une fraction rationnelle en éléments simples. Corps de rupture d'un polynôme irréductible. Corps de décomposition d'un polynôme. Extension algébrique. Éléments algébriques sur un corps. Corps finis. Corps Q des nombres rationnels. Corps R des nombres réels. Corps C des nombres complexes. Théorème de d'Alembert-Gauss.

VIII. – Algèbre linéaire et bilinéaire

1. Espaces vectoriels. Sous-espaces vectoriels. Applications linéaires, image, noyau. Somme de sous-espaces vectoriels, somme directe.

2. Espaces vectoriels de dimension finie. Bases, dimension. Supplémentaires d'un sous-espace, rang d'une application linéaire. Théorème du rang. Espace dual, espace bidual : transposée d'une application linéaire : orthogonalité. Base duale. Rang de la transposée. Isomorphisme entre un espace et son bidual. Matrices : opérations sur les matrices. Matrice d'un endomorphisme relativement à une base : changement de base. Rang d'une matrice, rang de sa transposée. Déterminant d'une matrice et d'un endomorphisme. Matrice des cofacteurs. Trace d'une matrice et d'un endomorphisme. Résolution d'un système d'équations linéaires : rang du système, compatibilité, formules de Cramer. Réduction d'un endomorphisme : polynôme minimal et caractéristique d'un endomorphisme. Diagonalisation, trigonalisation. Théorème de Cayley-Hamilton.

3. Algèbre bilinéaire. Généralités sur les formes bilinéaires symétriques sur un espace vectoriel de dimension finie (la caractéristique du corps étant supposée différente de 2) : rang, signature, théorème de Sylvester, orthogonalité, matrice relativement à une base et changement de base, discriminant. Existence d'une base orthogonale. Classification des formes quadratiques sur $\mathbb{R}$ et $\mathbb{C}$. Espaces vectoriels euclidiens. Produit scalaire, inégalités de Cauchy-Schwarz, norme euclidienne. Adjoint d'un endomorphisme. Groupe orthogonal : description des éléments et dimension 2 et 3. Réduction des endomorphismes orthogonaux et symétriques. Espaces vectoriels hermitiens. Produit hermitien, norme hermitienne. Adjoint d'un endomorphisme. Groupe unitaire. Réduction des endomorphismes normaux.

IX. – Géométrie

Géométrie affine. Espaces affines et espace vectoriel associés de dimension finie. Barycentres. Repères affines. Applications affines. Sous-espaces affines. Equations d'un espace affine. Groupe affine. Groupe des homothéties-translations. Géométrie affine euclidienne plane. Notion d'angle. Coordonnées polaires. Similitudes. Géométrie affine euclidienne en dimension trois. Coordonnées cylindriques et sphériques. Déplacement, rotation, vissage. Décomposition d'une isométrie en produit de symétries par rapport à ces similitudes.

Géométrie différentielle. Notions sur les variétés différentiables et riemanniennes. Formule de Green sur un ouvert régulier de $\mathbb{R}^n$.

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Option analyse numérique

Ce programme comprend en plus du programme de mathématiques générales les compléments suivants :

1. Résolutions de systèmes linéaires. Méthodes directes : Gauss, Choleski, Givens, Householder, de décompositions LU et QR. Méthodes itératives : Jacobi, Gauss-Seidel, relaxation par points et par blocs, gradient conjugué (avec préconditionnement). Méthodes de calcul de valeurs propres (Jacobi ou LR Choleski).

2. Optimisation dans $\mathbb{R}^n$: conditions d'extrémalité, cas convexe et différentiable ; algorithmes : méthodes de gradient, méthode de Newton, multiplicateur de Lagrange, problèmes avec contraintes. Introduction à la programmation non linéaire.

3. Approximation variationnelle des problèmes elliptiques : théorie abstraite, méthode des éléments finis : éléments de Lagrange (éléments P1, P2, Q1, Q2, etc.), éléments d'Hermite. Calcul d'erreur : ordre de convergence, approximation dans les espaces de Sobolev, intégration numérique.

4. Méthodes numériques pour la résolution des équations différentielles : estimation de l'erreur, stabilité, ordre, convergence.

Méthodes de type Runge-Kutta à plusieurs pas.

5. Méthodes classiques de différences finies pour les équations hyperboliques : consistance, stabilité, ordre, convergence.

Option probabilités et statistiques

Ce programme comprend en plus du programme de mathématiques générales les compléments suivants.

Probabilités :

1. Notions de base : espaces de probabilité (discrets et non discrets), vecteurs et variables aléatoires, lois jointes et lois marginales, théorèmes de prolongement de Kolmogorov, inégalités classiques, usage des moments, des fonctions caractéristiques et des fonctions génératrices, convergences (en moyenne d'ordre p , presque sûre, en probabilité, en loi).

2. Indépendance : tribus indépendantes, variables aléatoires indépendantes, loi du zéro-un, Borel-Cantelli, inégalités de Kolmogorov et de Paley-Zygmund, séries de variables aléatoires indépendantes (séries de Rademacher, cas des variables aléatoires symétriques, cas des variables aléatoires positives, théorème des trois séries), loi forte des grands nombres, théorème limite central, récurrence et transience des marches aléatoires sur $\mathbb{Z}^n$.

3. Conditionnement et martingales : espérance conditionnelle, probabilité conditionnelle, martingales bornées dans L^2 , sous-martingales et surmartingales, convergence p.s. des martingales (équivalences), convergence dans L^2 , dans L^p , temps d'arrêt.

4. Théorie ergodique : transformations préservant la mesure, ergodiques, mélangeantes, théorie L^2 ; théorème de Birkoff.

5. Processus stationnaires à l'ordre deux, vecteurs et processus gaussiens. Matrice de covariance. Théorème limite central pour des vecteurs aléatoires dans R^n . Loi du Chi 2. Processus gaussiens stationnaires. Problème de la prédiction.

6. Mouvement brownien, série de Fourier Wiener et série de Franklin-Wiener ; étude locale ; loi du logarithme itéré. Processus de Poisson.

7. Chaîne de Markov à un nombre fini ou une infinité dénombrable d'états, marches aléatoires, probabilités stationnaires, fonctions harmoniques, temps de retour, récurrence et transience.

Statistiques :

1. Vraisemblance, modèle exponentiel.

2. Estimation : estimateur bayésien, estimateur du maximum de vraisemblance, inégalités de Cramer-Rao, information de Fisher, consistance.

3. Tests : erreur de première et seconde espèces, régions de confiance. Hypothèses simples et Lemme de Neyman-Pearson.

4. Principe d'invariance, application aux tests classiques.

5. Analyse en composantes principales. Régression.

Art. 19. – Informatique.

Les épreuves d'informatique à l'admissibilité se différencient comme suit :

- l'épreuve informatique I traite de problèmes d'algorithmique et de programmation. Elle porte principalement sur les parties A, B et C exposées ci-dessous ;
- l'épreuve informatique II traite essentiellement des fondements théoriques de l'informatique et se fonde sur les parties C, D et E.

On suppose de la part des candidats la connaissance d'un langage impératif (par exemple Pascal) et d'un langage fonctionnel (par exemple Lisp).

Le programme de mathématiques requis est celui des classes préparatoires scientifiques, filière MP.

A. – Architecture des machines et systèmes d'exploitation

1. Circuits logiques

Portes logiques, algèbre de Boole.

Circuits combinatoires : décodeurs, multiplexeurs, comparateurs. Circuits de calcul : décaleur, demi-additionneur, additionneur. Structure d'une unité arithmétique et logique.

Circuits à mémoire : bascules RS, bascule D. Structure d'une mémoire. Structure d'un ordinateur.

2. Microprogrammation

Architecture d'une micromachine, chemin des données, structure et exécution des micro-instructions, interprétation du langage machine.

3. Interruptions et entrées-sorties

Commutations de contexte, interruptions : niveaux et traitements.

Structure des bus, principe des entrées-sorties.

4. Processus

Etat d'un processus, représentation interne d'un processus par un bloc de contrôle.

Modèles de représentation des processus : graphes et automates finis.

Interactions de processus, problème du blocage : conditions nécessaires de blocage, méthodes de prévention, algorithme de détection, méthode d'évitement : algorithme du banquier.

Synchronisation de processus : problème de l'exclusion mutuelle, solutions logicielles.

Sémaphores, utilisation des sémaphores pour résoudre des problèmes classiques de synchronisation : le problème de l'exclusion mutuelle, le problème du producteur et du consommateur, le problème du lecteur et du rédacteur.

5. Gestion de la mémoire centrale et ordonnancement de l'unité centrale

Principe de l'allocation contiguë, systèmes à partitions fixes ou variables.

Principe de l'allocation non contiguë, organisation matérielle des systèmes paginés et des systèmes segmentés, principaux algorithmes de pagination.

Ordonnanceurs, principaux algorithmes d'ordonnancement de l'unité centrale.

6. *Gestion de la mémoire secondaire*

Description des disques, algorithmes d'ordonnancement du disque.

Structure logique des fichiers, modes d'accès, allocation contiguë ou non contiguë, principales méthodes d'organisation des répertoires.

B. – Algorithmique et structures de données

1. *Algorithmes*

Notion d'algorithme, complexité d'un algorithme au sens du nombre d'opérations, exemples de calculs de complexité.

2. *Structures de données classiques et algorithmes élémentaires*

Listes, ensembles, arbres, graphes et leurs implantations.

Méthodes de parcours des arbres et des graphes : parcours en profondeur et en largeur.

Fermeture transitive, recherche des composantes connexes d'un graphe.

Arbres de recouvrement minimum d'un graphe, complexité.

3. *Algorithmes de recherche*

Recherche séquentielle, recherche dichotomique, arbres binaires de recherche : analyse du nombre de comparaisons.

Arbres AVL : adjonction et suppression, rééquilibrage.

Principe des méthodes de hachage, résolution des collisions par chaînage : chaînage séparé, hachage coalescent ; résolution des collisions par calcul : hachage linéaire et double hachage.

4. *Algorithmes de tri*

Tri par sélection, tri par insertion, tri rapide, tri par tas.

Complexité des algorithmes de tri : optimalité de la borne en $O(n \log_2 n)$ pour les tris par comparaison.

C. – Théorie des langages et compilation

1. *Langages*

Structure de monoïde, monoïde libre, mots sur un alphabet, équations sur les mots.

Langages, systèmes de réécriture, grammaires et classification de Chomsky.

2. *Langages rationnels*

Expressions rationnelles et langages rationnels.

Automates finis et langages reconnaissables, lemme de l'étoile et théorème de Kleene.

Automates finis non déterministes, algorithme de déterminisation.

Algorithme de minimisation d'un automate fini.

Propriétés de fermeture de la famille des langages rationnels.

3. *Langages algébriques*

Grammaires algébriques (ou non contextuelles), arbres de dérivation, simplification des grammaires algébriques, forme normale de Greibach.

Automates à piles et langages algébriques, lemme d'itération.

Propriétés de fermeture de la famille des langages algébriques.

4. *Analyse lexicale et analyse syntaxique*

Rôle de l'analyse lexicale, spécification et reconnaissance des unités lexicales, utilisation d'automates finis déterministes pour l'analyse lexicale.

Rôle de l'analyse syntaxique, utilisation d'une grammaire pour l'analyse syntaxique.
Analyse descendante, analyse par descente récursive, grammaires LL(k).
Analyse ascendante, décalage et réduction, grammaires LR(k).

5. *Compilation*

Méthodes de traduction, contrôle de type, environnement d'exécution et production de code à partir de graphes acycliques.

D. – Calculabilité

1. *Fonctions récursives, machines de Turing et lambda-calcul*

Ensembles partiellement ordonnés, treillis, fonctions monotones, fonctions continues, opérateur de point fixe.
Machines de Turing déterministes et non déterministes, machines à registres, langages récursifs et récursivement énumérables.

Fonctions calculables par une machine de Turing, fonctions récursives et primitives récursives.

Lambda-calcul, bêta-conversion, théorème de Church-Rosser, représentation des fonctions récursives, équivalence avec le modèle des machines de Turing, théorèmes de point fixe.

2. *Décidabilité*

Langages et problèmes indécidables : exemple du problème de l'arrêt d'une machine de Turing. Techniques de réduction.

Propriétés de décidabilité des langages rationnels et algébriques.

3. *NP-complétude*

Problèmes polynomiaux, définition de la classe P.

Transformations polynomiales, problèmes polynomialement équivalents.

Complexité des machines de Turing non déterministes, définition de la classe NP.

Problèmes NP-complets, théorème de Cook, autres exemples de problèmes NP-complets.

E. – Sémantique et logique

1. *Logique*

Formules logiques, interprétation d'une formule, validité d'une formule, notion de modèle. Classification des formules logiques, calcul propositionnel et calcul des prédicats du premier ordre. Théorèmes de complétude, de compacité et de finitude.

Formes normales prénexe, conjonctive et disjonctive, théorème de Herbrand.

Déduction naturelle, méthode de résolution et algorithme d'unification.

Éléments de programmation logique.

2. *Sémantique*

Description sémantique des programmes : sémantique dénotationnelle.

Interprétation des programmes par plus petit point fixe, théorème du point fixe de Knaster-Tarski.

3. *Vérification de programmes*

Logique de Hoare et preuves de programmes par assertions. Transformations de programme et preuves de correction.

Art. 20. – Physique.

Sciences physiques

L'épreuve de sciences physiques comprend un sujet de physique et un sujet de chimie. Le programme de l'épreuve de physique réunit le contenu des programmes de physique des classes préparatoires PCSI et PC : le programme de l'épreuve de chimie est le programme de chimie des classes PCSI (option PC pour la 1^{re} année). Ces deux épreuves pourront comporter des questions axées sur les connaissances d'ordre expérimental abordées en cours et en TP-cours des programmes de ces classes.

Physique

Le programme de l'épreuve de physique réunit les programmes de licence et première année de master de physique.

Interrogation de physique

Cette interrogation portera sur le programme de physique des épreuves écrites. Elle a pour but d'apprécier non seulement les connaissances du candidat, mais aussi ses aptitudes à faire un raisonnement scientifique aussi bien sur des sujets théoriques que sur des protocoles expérimentaux.

La partie entretien permet d'apprécier la culture, les motivations et le projet de carrière du candidat par référence au dossier universitaire adressé pour la phase de sélection.

Manipulation de physique

Les candidats doivent faire la preuve de leur aptitude à conduire, interpréter et critiquer une manipulation sur un sujet de physique. Les sujets proposés sont en adéquation avec les programmes des épreuves écrites. Ils portent sur la mise en œuvre d'expériences de base ; celles-ci ont pour but de mettre en évidence et de mesurer des phénomènes physiques dans le domaine de l'optique, l'électricité, la mécanique, les échanges thermiques...

Art. 21. – Physique appliquée.

Le programme de l'épreuve de physique générale réunit le contenu des programmes de physique des classes préparatoires PSI, PSI*, PC et PC*.

Le programme de l'épreuve d'électronique, d'électrotechnique et d'automatique ainsi que des épreuves orales et pratiques d'interrogation et de manipulation réunit les programmes des licences et première année de masters relevant de ces domaines.

Art. 22. – Chimie.

Chimie physique

1. Mécanique quantique :
 - axiomatique et formalisme ;
 - étude des mouvements simples d'une particule ;
 - particule dans un puits de potentiel ;
 - rotateur plan, rotateur spatial ;
 - oscillateur harmonique ;
 - atome d'hydrogène.
2. Liaisons chimiques :
 - modèle de Lewis, liaisons de valence, théorie des orbitales moléculaires, théorie des bandes.
3. Spectroscopies :
 - interaction rayonnement-matière : absorption, émission, diffusion ;
 - moment de transition : règles de sélection ;
 - spectroscopie atomique : niveaux d'énergie d'un atome à un ou plusieurs électrons... Action d'un champ magnétique ;
 - spectroscopie moléculaire : spectres de rotation, de vibration ; transitions électroniques ;
 - spectroscopies de résonance : RMN ; RPE.
4. Notions de cristallographie : cristallographie géométrique ; diffraction des rayons X et des électrons : loi de Bragg.
5. Thermodynamique des systèmes non réactifs :
 - premier principe ;
 - deuxième principe, entropie, potentiel thermodynamique ;
 - gaz parfait, gaz réel. Transformations réversibles ;
 - changement d'état des corps purs. Solutions idéales, solutions réelles ;
 - diagrammes de phases.
6. Thermodynamique chimique : potentiel chimique, équilibres.
7. Cinétique chimique. Catalyse.
8. Electrochimie : phénomènes aux électrodes et physico-chimie des solutions.
9. Photochimie : production et désactivation des états excités.

Chimie moléculaire

Chimie inorganique :

1. Structure électronique de l'atome, classification périodique, évolution des propriétés dans la classification périodique.
2. La molécule : structure électronique, liaisons, groupe ponctuel de symétrie.
3. Le solide cristallin : ionique, métallique, moléculaire et covalent.

4. Méthodes d'étude du solide cristallin.
5. Les grandes familles : le bloc s, le bloc p, le bloc d.
6. Les complexes des métaux de transition et de leurs ions.

L'accent sera mis sur l'importance de la structure électronique de l'élément, de la molécule et du solide dans l'étude des propriétés chimiques et physiques (mécaniques, optiques, électriques, magnétiques) des divers éléments et de leurs composés, dans les applications, en physique, en biologie, en catalyse et dans les grandes chaînes de production industrielle.

Chimie organique :

1. Stéréochimie, mécanismes réactionnels, détermination de structures par les méthodes spectroscopiques (RMN, IR).
2. Fonctions organiques simples.
3. Réactivité en chimie organique.
4. Notions de chimie organométallique.
5. Synthèse asymétrique.
6. Les polymères.

Manipulation de chimie

Un sujet de manipulation de chimie est proposé aux candidats. Une bibliothèque d'ouvrages et revues de chimie est mise à leur disposition.

La manipulation consiste à élaborer, caractériser ou étudier diverses propriétés de composés chimiques. Les moyens classiques d'un laboratoire d'enseignement de chimie sont mis à la disposition des candidats (spectrophotomètres visibles, UV, IR, RMN réfractomètres, polarimètres, pHmètres, conductimètres, potentiomètres, polarographes, appareillages de chromatographie liquide ou vapeur).

Interrogation de chimie

Cette interrogation portera sur le programme des deux épreuves de l'écrit.

Elle a pour but d'apprécier non seulement les connaissances du candidat, mais aussi ses aptitudes à l'organisation du raisonnement scientifique et à l'exposé de ses idées. Elle se termine par un entretien.

Art. 23. – Génie des procédés physico-chimiques.

Physique et chimie

L'épreuve de physique et chimie comprend un sujet de physique et un sujet de chimie.

Le programme de l'épreuve de physique réunit le contenu des programmes de physique des classes préparatoires PCSI et PC ; le programme de l'épreuve de chimie réunit le contenu des programmes de chimie des classes PCSI (option PSI pour la 1^{re} année) et PSI. Ces deux épreuves pourront comporter des questions axées sur les connaissances d'ordre expérimental abordées en cours et en TP-cours des programmes de ces classes.

Génie des procédés

L'épreuve de génie des procédés porte sur un procédé industriel de transformation de la matière qui peut comporter des réactions chimiques, des transferts de matière et de chaleur, des circulations de fluides et de solides. Sa résolution pourra faire appel :

- à une approche systémique combinant plusieurs échelles de dimensions et de temps et susceptible de prendre en compte des couplages entre les processus de transport et les transformations physico-chimiques de la matière. L'approche repose sur l'écriture de bilans macroscopiques de matière, de quantité de mouvement, d'énergie, et de populations ; elle s'appuie utilement sur la dimensionnalité des phénomènes et les paramètres adimensionnels ;
- à la notion d'opérations unitaires et à leur combinaison pour décrire les différentes séquences d'un procédé physico-chimique faisant intervenir une ou plusieurs phases, gazeuses, liquides ou solides, éventuellement des solides divisés ou de la matière complexe (gel, mousse...) ;
- à des notions d'automatique pour la commande et le contrôle des procédés.

Cette épreuve pourra comporter des questions axées sur des connaissances d'ordre technologique et notamment des éléments de la technologie des réacteurs et des séparateurs ainsi que sur les méthodes de mesure qui entrent dans la commande et le contrôle du procédé. Elle devra permettre de vérifier la maîtrise des méthodes d'analyse numérique de base.

Interrogation en génie des procédés suivie d'un entretien

Cette interrogation portera sur le programme de l'épreuve B, génie des procédés.

Interrogation d'analyse d'un procédé

L'épreuve prend appui sur le même programme que celui de l'épreuve B, génie des procédés. Elle propose d'analyser un procédé courant relevant du génie de la réaction chimique, de la séparation ou de la formulation. Elle pourra s'appuyer utilement sur l'expérience acquise par un candidat lors d'un stage en milieu industriel. L'utilisation de moyens informatiques, de type tableur, pourra être nécessaire pour une partie de l'épreuve, par exemple pour résoudre des bilans de matière et d'énergie.

Art. 24. – Biochimie, génie biologique.

Biologie moléculaire et cellulaire

Les candidats doivent posséder les connaissances générales de biochimie, de génétique moléculaire et de biologie cellulaire correspondant au second cycle de l'enseignement supérieur (licence, première année de master) ou aux filières biologiques des formations d'ingénieurs. Les candidats traitent l'un des deux sujets proposés.

Biologie humaine

Les candidats doivent posséder les connaissances de physiologie générale correspondant au second cycle de l'enseignement supérieur (toutes options de physiologie prises en considération) ou aux filières biologiques des formations d'ingénieurs. En termes d'intégration des fonctions au sein de l'organisme, la physiologie générale inclut les données de base de l'immunologie. Afin de pouvoir appréhender des questions de physiologie appliquée à l'homme, les candidats doivent aussi posséder les connaissances générales sur l'importance des micro-organismes pour l'homme ainsi que sur les applications de l'immunologie et de la pharmacologie. Les candidats traitent l'un des deux sujets proposés.

Manipulations et interrogation de biochimie et biologie

Les candidats doivent faire la preuve de leur aptitude à conduire et interpréter une manipulation d'intérêt biochimique ou biologique (moléculaire et cellulaire) et pouvant faire appel à des notions de microbiologie ou de physiologie. Les manipulations sont en adéquation avec la nature de la formation reçue par les candidats.

La partie interrogation porte sur un programme identique à celui des épreuves écrites de biologie moléculaire et cellulaire et de biologie humaine. L'interrogation a pour but d'apprécier la culture scientifique des candidats et d'évaluer leur capacité à réagir et s'exprimer sur des sujets scientifiques.

Art. 25. – Génie électrique.

Le programme des épreuves écrites (systèmes électroniques et électrotechniques – automatique et technique numériques) et des épreuves pratiques et d'interrogations porte sur les enseignements dispensés en licence d'ingénierie électrique et dans les modules électronique, électrotechnique, automatique et informatique industrielle de la première année de master.

Art. 26. – Mécanique et génie mécanique.

Le programme des épreuves écrites (mécanique et automatique, mécanique et conception, mécanique et sciences de la production) et des épreuves pratiques et d'interrogations porte sur les enseignements dispensés dans les licences et première année de masters de technologie mécanique.

Art. 27. – Génie civil.

Le programme est conçu pour contrôler les connaissances des candidats, au niveau fin de cycle de formation Ingénieur ou niveau de formation universitaire validé par la première année de master, sur des points précis recoupant l'ensemble des formations, dans les filières orientées Structures et les filières orientées Équipements techniques. Les épreuves ne nécessiteront pas l'utilisation des règlements de calcul.

Mécanique et physique de la construction

Pour cette épreuve écrite, comme pour l'interrogation orale, les connaissances du candidat pourront être testées dans les domaines portant sur :

- la mécanique des milieux continus (contraintes, déformations, élasticité, éléments de plasticité) ;
- la mécanique des milieux curvilignes (théorie des poutres, instabilités, dynamique des structures) ;
- les effets thermiques sur le comportement des structures ;
- la mécanique des fluides (statique et dynamique) ;
- les transferts de chaleur et bilans énergétiques ;
- la thermodynamique de l'air humide (grandeurs, diagrammes, évolution dans les systèmes) ;

Matériaux et technologies

Pour cette épreuve, comme pour l'interrogation orale, le candidat doit choisir au début de l'épreuve entre un sujet orienté structures ou un sujet orienté enveloppes-équipements.

Sujet structures :

Matériaux et technologies des structures en béton armé ou béton précontraint, en acier, en bois, ou des structures mixtes. Formulation, microstructure, comportement, mise en œuvre, évolutions, impact environnemental.

Sujet enveloppes-équipements :

Matériaux et technologies de l'enveloppe des bâtiments, fluides caloporteurs, systèmes de climatisation, de production et de distribution d'énergie thermique. Propriétés, comportement, mise en œuvre, évolutions, impact environnemental.

L'épreuve orale consiste en une interrogation à partir de l'étude d'un dossier technique ou d'une manipulation effectuée sur un montage expérimental (orienté structures ou enveloppes-équipements selon le choix effectué par le candidat lors de l'épreuve écrite).

Art. 28. – Economie - gestion.

Dissertation d'économie-gestion sur l'entreprise
et son environnement économique

Le sujet mettra en relation les mesures susceptibles d'être prises dans la gestion d'une entreprise avec l'évolution de la situation économique d'ensemble. On cherchera à évaluer la culture économique générale des candidats, leur capacité à analyser une situation économique et à en tirer les conséquences du point de vue des décisions à recommander dans une entreprise. La nature de l'entreprise, du secteur, de son organisation, etc., pourra être précisée en annexe du sujet pour permettre à la réflexion de s'appuyer sur des données tant soit peu affinées. L'ensemble devra faire appel à la réflexion sans demander de connaissances fines, ni en techniques de gestion, ni en techniques économiques.

Epreuve à option

Résolution d'un cas de gestion :

Le sujet demandera une analyse appuyée sur des connaissances précises, voire techniques, de la gestion d'entreprise. Les concepts essentiels des diverses théories de la firme, des diverses théories de l'organisation, des systèmes d'information, de la stratégie d'entreprise, de l'analyse des marchés, des politiques commerciales, de la finance d'entreprise, seront susceptibles de jouer un rôle dans la résolution du cas.

Théorie des organisations :

- les théories de l'organisation : classiques, des relations humaines, de la contingence ;
- les systèmes d'information et de communication : conceptions, typologies, mise en œuvre ;
- firmes, économie industrielle et organisation : théories de la firme, marchés et hiérarchies, calcul de coûts et d'investissements.

Comptabilité et contrôle :

- comptabilité générale ;
- contrôle de gestion : calcul et analyse des coûts ; gestion budgétaire.

Finance :

- analyse financière et diagnostic : problématique du risque ; prévention des défaillances ; évaluation des entreprises.
- gestion financière : gestion de la trésorerie ; choix des investissements ; gestion des financements.

Marketing :

- connaissance et analyse du marché : comportements d'achats, segments de marché.
- stratégie et politique commerciale : cibles, positionnement et gestion d'image de marque.

Mathématiques appliquées à la gestion :

- statistique et probabilité : statistiques descriptives ; lois de probabilité ; tests paramétriques d'ajustement et de comparaison (régression et corrélation), analyse des données.
- théorie des graphes et applications.
- programmation mathématique.
- notion de théorie des jeux.

Résolution d'un problème d'économie :

L'épreuve comportera un problème de micro-économie générale ou financière, ou de macro-économie et un ensemble de questions d'assimilation portant sur le programme d'analyse économique générale. L'épreuve nécessitera des connaissances techniques dans les domaines mentionnés ci-dessous

1. *Microéconomie*

Etats de l'économie, états réalisables.

Equilibre général de marché en concurrence pure sur le marché parfait (CPMP). Conditions nécessaires, conditions suffisantes. Multiplicité des équilibres de marché.

Optimum paretien : conditions nécessaires, conditions suffisantes. Multiplicité des optimums paretiens.

Relation entre équilibre de marché et optimum paretien : théorème direct, théorème réciproque de la nouvelle économie du bien-être.

Les dysfonctionnements des marchés en concurrence pure : biens collectifs, effets externes.

Equilibre général et optimum intertemporel : théorie de l'actualisation des montants monétaires, marchés généralisés d'Arrow et Debreu.

Optimum de second rang et applications.

2. Organisation industrielle et économie de l'information

Jeux et situations de jeux. Classification des jeux et structure d'information.

Jeux non coopératifs. Equilibre de Nash.

Jeux coopératifs, concepts de solution de Nash et de Kalai-Smorodinski.

Duopole de Cournot, Bertrand et Stackelberg. Généralisation à n firmes.

Différenciation des produits : concurrence monopolistique ; modèle de Hotelling ; modèle de Salop.

Coûts fixes et coûts irrécupérables. Concurrence potentielle, barrières à l'entrée et à la sortie.

Théories de la firme.

Asymétries d'information : hasard moral et incitations ; sélection adverse et déploiements de signaux de marché.

3. Macroéconomie

Les fondements micro-économiques de la macroéconomie : le modèle de choix intertemporel, l'arbitrage consommation/loisir.

Les fonctions macroéconomiques : consommation et épargne ; production et investissement ; offre et demande de monnaie ; offre et demande de titres : offre et demande de travail. Les nouvelles théories de marché du travail : salaire d'efficience, contrats implicites, négociations salariales, recherche d'emploi.

L'équilibre macroéconomique de court terme et les fondements de la politique économique : modèle IS-LM à prix fixes et à prix flexibles.

Politiques économiques et anticipations rationnelles : la fonction d'offre de Lucas ; la crédibilité des politiques économiques.

Notion de macroéconomie en économie ouverte. Parité des pouvoirs d'achat. Parité des taux d'intérêt. La coordination internationale des politiques économiques.

L'équilibre macroéconomique de long terme : modèle de Ramsey ; modèle de générations imbriquées à la « Allais-Diamond » ; règle d'or.

Théories de la croissance ; modèle de Solow ; impact du progrès technique ; notions sur la croissance endogène ; cycles et fluctuations économiques.

Résolution d'un dossier juridique :

Le dossier à étudier peut comporter des éléments de droit public et/ou privé. Le dossier consiste en l'exposé d'une situation concrète et actuelle et d'un « travail à faire » : proposer des solutions motivées à des questions de droit privé et/ou public. L'épreuve nécessitera des connaissances juridiques aussi bien théoriques que techniques du niveau de la première année de master en droit, ainsi que des aptitudes à l'approche pluridisciplinaire du droit de l'entreprise. L'usage des codes édités en librairies et de tous autres documents écrits ou imprimés est interdit.

Le programme de droit public et privé correspond à ceux de droit commercial, de droit fiscal des affaires et de droit public économique en licence et première année de master de droit. Il comprend notamment les points suivants :

1. Droit commercial

Droit des sociétés et des groupements commerciaux.

Régime juridique des valeurs mobilières et des opérations sur valeurs mobilières.

Droit du crédit (instruments de crédit ; garanties).

Droit de la bourse et des autres marchés financiers.

Prévention et traitement des difficultés des entreprises (procédures collectives).

2. Droit fiscal des affaires

Impôt sur les sociétés (champ d'application et régime général d'imposition des résultats).

Droits d'enregistrement exigibles à la création, pendant l'existence et lors de la cessation d'activité des sociétés.

Fiscalité des groupes de sociétés (sociétés mères et filiales ; régimes de l'intégration fiscale, du bénéfice mondial et du bénéfice consolidé ; régime des fusions et opérations assimilées).

Imposition des revenus distribués par les sociétés.

Taxe professionnelle.

Taxe sur la valeur ajoutée (champ d'application ; territorialité et TVA intracommunautaire ; calcul et régime des déductions ; régimes particuliers de TVA).

3. *Droit public économique*

Sources du droit public économique (droit international, droit communautaire, constitution, lois et règlements).

Principes fondateurs (liberté d'entreprendre, liberté du commerce et de l'industrie, principe d'égalité).

Droit de la planification (planifications nationale, régionale, locale ; contrats de plan).

Régime juridique des aides publiques aux entreprises.

Liberté des prix et de la concurrence (règles issues de l'ordonnance modifiée du 1^{er} décembre 1986).

Régime juridique des entreprises publiques (création, privatisation, organisation, groupes publics, contrôle de la puissance publique, situation du personnel).

Epreuve écrite de langue vivante étrangère

L'épreuve de langue vivante porte au choix du candidat sur l'une des langues vivantes suivantes : allemand, anglais, espagnol et russe. Les épreuves écrites et orales portent sur la même langue.

L'épreuve écrite consiste en un exercice de version portant sur un texte d'intérêt général, économique et/ou social, généralement complété par un exercice d'expression dans la langue étrangère choisie, en réponse à une ou deux questions sur le texte. L'épreuve ne demande pas de préparation particulière et n'exige pas de qualités littéraires ; on appréciera plus spécifiquement les qualités de compréhension et d'expression. L'usage du dictionnaire unilingue est autorisé.

Interrogation d'analyse économique générale

L'épreuve prend la forme d'un exposé du candidat à partir d'un sujet donné, suivi de questions permettant d'apprécier la compréhension des phénomènes économiques généraux acquise par l'étudiant. Des connaissances techniques précises ne seront pas considérées comme indispensables par le jury :

- les grands courants de la pensée économique ;
- comptabilité nationale : les agrégats ; secteurs institutionnels et comptes d'opérations ; TES ; TEE ;
- microéconomie de base : le producteur ; le consommateur ; équilibre partiel et équilibre général ; la concurrence imparfaite ;
- économie du bien-être : approche par le surplus ; approche par l'optimum paretien ;
- les déficiences du marché et les interventions de l'Etat : externalités et biens publics ;
- les nouvelles orientations de la microéconomie : asymétries d'information et rationalité limitée. Théorie de la finance ;
- aspects économiques, financiers et organisationnels ;
- macroéconomie de base : consommation ; épargne, investissement et demande de monnaie ;
- les explications du chômage et les politiques de l'emploi. Fondements et critique des politiques économiques conjoncturelles. Croissance et cycle.

Art. 29. – L'arrêté du 9 septembre 2004 fixant le programme des concours d'admission en première année et en troisième année à l'Ecole normale supérieure de Cachan est abrogé.

Art. 30. – Le directeur général de l'enseignement supérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 28 novembre 2006.

Pour le ministre et par délégation :
*L'adjoint au directeur général
de l'enseignement supérieur,*
J.-M. DION