

**SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES**

Le programme de la session 2011 est reconduit ainsi qu'il suit :

Le programme du concours correspond aux programmes des classes en vigueur au lycée auxquels s'ajoutent, pour la première partie de l'épreuve sur dossier, les connaissances en mathématiques et statistiques suivantes :

Les programmes de mathématiques des classes de première et terminale E S en cours, l'année de l'épreuve : cela comprend les programmes d'enseignement obligatoire, d'enseignement obligatoire au choix de première et de spécialité de terminale

- de l'annexe A qui comporte quelques compléments nécessaires des programmes du secondaire
- de l'annexe B concernant la statistique
- de l'annexe C concernant les probabilités.

L'importance des outils informatiques est soulignée dans l'ensemble des programmes de mathématiques du lycée. Il est indispensable qu'un futur enseignant ait une connaissance convenable des instruments qu'utiliseront ses élèves et en premier lieu des calculatrices graphiques : outre les traitements numériques usuels, les candidats doivent être capables de fournir la courbe représentative d'une fonction sur une calculatrice dans une fenêtre bien adaptée au problème traité ; ils doivent connaître les fonctions de la calculatrice pour toutes les opérations sur matrices et vecteurs ainsi que les fonctions statistiques, en particulier celles donnant un ajustement affine.

Les exercices proposés s'inscrivent assez souvent dans des contextes économiques et sociaux et peuvent mettre en jeu des concepts propres aux sciences économiques et sociales. Ainsi, sont supposés connus du candidat :

- les techniques d'analyse des variables économiques : valeur nominale (ou en valeur ou à prix courants), valeur réelle (ou en volume ou à prix constants), indice des prix ;
- les formalisations élémentaires de l'analyse macroéconomique (équilibre général macroéconomique classique, modèle IS-LM, multiplicateur keynésien, schéma à 45°, etc.) ;
- le tableau entrée-sortie (TES) en comptabilité nationale : valeur ajoutée, PIB, coefficients techniques, modèle de Léontieff ;
- des notions relatives aux problèmes monétaires : taux de change, parité des pouvoirs d'achat ;
- des modèles de fiscalité : impôt proportionnel, impôt progressif (par tranches) ;
- les notions de base de la microéconomie : analyse du choix du consommateur (contrainte budgétaire, utilité, courbes d'indifférence, élasticité de la demande), analyse du choix producteur (productivité moyenne, marginale, rendements croissants, décroissants, constants, coût total, coût moyen, marginal), équilibre en concurrence pure et parfaite, en situation de monopole, surplus ;
- des outils d'analyse de la consommation : propension marginale, moyenne à consommer, élasticité-revenu, structure de la consommation et coefficients budgétaires ;
- les bases du calcul financier : intérêts simples, intérêts composés, valeur acquise, valeur actuelle, taux proportionnels, taux équivalents. Emprunts à annuités constantes, amortissements. Choix d'investissements : critère du bénéfice actualisé, du taux de rendement interne, du délai de récupération ;
- les notions relatives à la mobilité sociale : table de destinée, de recrutement, mobilité parfaite.

De façon générale, les candidats doivent maîtriser les notions de rapport, proportion, pourcentage, de taux de variation (global, moyen), d'indices et être capables de déjouer tous les pièges que ceux-ci peuvent contenir. Il en est de même des différentes moyennes (arithmétique, géométrique, harmonique).

**Annexe A : compléments des programmes de mathématiques du cycle terminal de la série ES.**

Aux types de raisonnements usuels (implication, équivalence, contraposée) s'ajoute le raisonnement par récurrence.

**1. Analyse****1.1 Suites numériques**

Suites arithmético-géométriques : détermination du terme général en fonction de l'indice.

**1.2 Fonctions d'une variable réelle**

Fonctions puissances. Fonctions à élasticité constante.

Continuité et dérivabilité à gauche, à droite.

Dérivée seconde. Convexité-concavité, point d'inflexion. Interprétation graphique.

Dérivée logarithmique. Fonctions à dérivée logarithmique constante

Calcul intégral : intégration par parties.

Intégrale généralisée  $\int_a^{+\infty} f(x)dx$  et  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$ . Aucune technicité n'est exigible sur ces intégrales. Leur introduction

n'est introduite que pour définir une densité de probabilité.

**1.3 Fonctions de deux variables**

Courbes de niveau.

Dérivées partielles-Élasticités partielles.

Fonctions de Cobb-Douglas (homogénéité, élasticités)

Optimisation sous contrainte dans les cas se ramenant à l'étude d'une fonction d'une variable.

## 2. Algèbre linéaire

### 2.1 Système d'équations linéaires à coefficients numériques

Résolution par la méthode du pivot de Gauss (on se limitera aux systèmes à 2 ou 3 équations).

### 2.2 Calcul matriciel et vectoriel.

Comme dans le programme de 1ère ES, les vecteurs et matrices sont considérés comme des tableaux de nombres.

Tout formalisme sur les espaces vectoriels est hors programme.

Propriétés des opérations.

Matrice diagonale. Puissance.

Écriture matricielle d'un système. Inversion d'une matrice (méthode du pivot de Gauss limité au cas de matrices d'ordre 2 ou 3. Les déterminants d'ordre supérieur à deux sont hors programme et ne peuvent être exigés des candidats).

## Annexe B : Statistiques descriptives

### 1. Présentation de données statistiques

Tableaux à simple entrée, à double entrée.

Diagramme en bâtons, histogrammes (avec classes de même amplitude ou non).

Diagrammes circulaires, en rectangles, en secteurs.

Polygones des effectifs ou des fréquences cumulés.

Graphiques réalisés sur papier semi-logarithmique, log-log. (comparaison de variations relatives).

### 2. Analyse statistique élémentaire à une variable

Paramètres de position (ou de tendance centrale) : mode, classe modale, médiane, médiale, quartiles, déciles,

Paramètres de dispersion : étendue, écart interquartile, variance, écart-type, coefficient de variation. Diagrammes en boîte ou boîte à moustaches

Paramètres de concentration : médiale, courbe de Lorenz et indice de Gini (défini uniquement comme le rapport de deux aires).

Indices simples et synthétiques (Lapeyres, Paashe, Fisher) et leurs propriétés.

### 3. Analyse statistique élémentaire à deux variables.

Ajustement affine et ajustements s'y ramenant (ajustements exponentiels et puissances) : Méthode de Mayer, méthode des moindres carrés.

Covariance et coefficient de corrélation linéaire.

Étude des séries chronologiques : détermination de la tendance par ajustements affines ou autres, méthode par moyennes mobiles. Désaisonnalisation (modèle multiplicatif, additif).

## Annexe C : Probabilités

Les notions de probabilités enseignées en première et terminale ES sont au programme. Elles sont complétées par la notion de variable aléatoire, par quelques lois de probabilité et une approche de la statistique inférentielle.

### 1. Variables aléatoires discrètes

Loi de probabilité. Fonction de répartition. Espérance. Variance, écart-type. Variables centrées réduites.

Lois de Bernoulli, binomiale, de Poisson : distribution, espérance, variance.

Pour le nombre de parties à  $k$  éléments d'un ensemble à  $n$  éléments, on introduira la notation  $\binom{n}{k}$ , où  $n$  et  $k$  sont des

nombres entiers naturels tels que  $0 \leq k \leq n$ .

### 2. Variables aléatoires à densité continue

On ne soulèvera aucune difficulté mathématique et on admettra tous les résultats utiles à la définition et aux propriétés des variables aléatoires à densité.

Loi à densité continue. Espérance. Variance ; écart-type. Variables centrées réduites.

Lois uniforme, exponentielle, normale. Espérance et variance associées.

Les critères d'approximations suivants, ainsi que les tables de loi normale, de Poisson seront fournis lors de la préparation de l'épreuve :

- la loi binomiale  $B(n,p)$  peut être approchée par la loi de Poisson  $P(np)$  pour  $p \leq 0,1$  avec  $n \geq 30$  et  $np < 15$ .

- la loi binomiale  $B(n,p)$  peut être approchée par la loi normale  $N(np, \sqrt{npq})$  pour  $n \geq 30, np \geq 15, npq \geq 5$ .

- la loi de Poisson  $P(\lambda)$  peut être approchée par la loi normale  $N(\lambda, \sqrt{\lambda})$  pour  $\lambda \geq 15$

### 3. Statistique inférentielle

L'objectif est d'aborder, même modestement, l'inférence statistique : il s'agit d'obtenir une information quantifiable sur l'ensemble de la population à partir de l'information recueillie sur un échantillon. Un échantillon est assimilé à un tirage aléatoire avec remise (échantillon non exhaustif).

#### 3.1 Distribution d'échantillonnage d'une fréquence :

Les candidats devront connaître le résultat suivant : étant donnée  $p$  la proportion d'individus d'une population qui ont un caractère donné, à tout échantillon non exhaustif de taille  $n$  extrait de cette population, on associe la variable

aléatoire  $F_n$ , fréquence du caractère dans l'échantillon. On a alors :  $E(F_n)=p$  et  $\sigma(F_n)=\sqrt{\frac{pq}{n}}$ .

On admettra que la loi de  $F_n$  peut être approchée par la loi normale de paramètres  $p$  et  $\sqrt{\frac{pq}{n}}$  sous réserve que

certaines conditions soient vérifiées. (On ne soulèvera aucune difficulté à ce sujet.)

#### 3.2 Estimation et intervalle de confiance

Estimation ponctuelle de la proportion des individus ayant un caractère donné dans une population par la fréquence observée dans un échantillon aléatoire et estimation par intervalle de confiance associé (on se limitera aux cas où la distribution d'échantillonnage d'une fréquence peut être approchée par une loi normale)