

SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

Épreuve orale de commentaire d'un dossier

Programme de mathématiques et statistiques appliquées aux sciences économiques et sociales

Ce programme de mathématiques et de statistiques est appliqué aux sciences économiques et sociales. Il n'est pas attendu des candidats qu'ils maîtrisent les mathématiques pour elles-mêmes, mais qu'ils soient capables d'utiliser les outils mathématiques et statistiques dans les domaines des sciences économiques et des sciences sociales (sociologie et science politique) pour résoudre des problèmes et analyser des situations ; ils doivent connaître les conditions d'utilisation de ces outils, leurs apports et leurs limites.

De façon générale, les candidats doivent maîtriser les notions de rapport, proportion, pourcentage, de taux de variation (global, moyen) et de moyennes (arithmétique, géométrique, harmonique).

Ils doivent maîtriser les bases de l'algèbre linéaire (résolution d'un système d'équations et d'inéquations linéaires, calcul matriciel élémentaire) et de la théorie des graphes (modélisation de certaines situations par des graphes simples).

1. Analyse

1.1 Fonctions d'une variable réelle

Les fonctions usuelles : polynômes, racine carrée, logarithme, exponentielle.

Limites, continuité, dérivation (calculs et théorèmes fondamentaux).

Convexité.

1.2 Fonctions de deux variables

Courbes de niveau.

Dérivées partielles.

Fonctions de Cobb-Douglas (homogénéité, élasticités).

Optimisation sous contrainte.

1.3 Suites

Généralités sur les suites : monotonie, suites majorées, minorées, limite.

Suites arithmétiques, géométriques et arithmético-géométriques.

2. Statistiques et probabilités

2.1 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.

Polygones des effectifs ou des fréquences cumulés.

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

2.2 Analyse statistique élémentaire

Paramètres de position : mode, médiane, quartiles, déciles.

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

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

Ajustement affine : méthode de Mayer, méthode des moindres carrés.

Coefficient de corrélation linéaire.

Désaisonnalisation.

Indices simples et synthétiques (Laspeyres, Paasche, Fisher).

Distribution d'échantillonnage et intervalles de confiance.

2.3 Probabilités

Probabilités élémentaires : cas d'équiprobabilité.

Généralités sur les variables aléatoires : espérance, variance.

Loi binomiale, loi de Poisson, loi normale.

Analyse des tableaux bi-variés, test du chi-deux, t de Student.

Les questions posées s'inscrivant dans des contextes économiques et sociaux sont supposées connus des candidats :

- 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 : coefficients techniques, modèle de Léontieff ;
- des notions relatives aux phénomènes 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 du producteur (productivité moyenne, marginale, rendements croissants, décroissants, constants, coût total, coût moyen, marginal), équilibre en concurrence pure et parfaite, en situation de monopole, surplus, déplacements sur les (et des) courbes d'offre et de demande ;
- les outils d'analyse de la consommation : propension marginale, moyenne à consommer, élasticité revenu, élasticité prix, élasticité croisée, structure de la consommation et coefficients budgétaires ;
- les bases du calcul économique et financier : intérêts simples, intérêts composés, rentabilité économique, rentabilité financière, valeur actualisée, taux de rendement interne ;
- les techniques de réalisation d'enquêtes sociologiques et d'analyse de leurs résultats ;
- les principaux outils d'analyse des réseaux sociaux ;
- les notions relatives à la mobilité sociale : table de destinée, de recrutement, mobilité parfaite, mobilité observée, mobilité relative.

Les candidats doivent avoir une connaissance convenable des instruments qu'utilisent leurs élèves et en premier lieu des calculatrices graphiques : outre les traitements numériques usuels, ils doivent être capables de fournir la courbe représentative d'une fonction sur une calculatrice ; 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 affiné.