

## NATURE ET DU PROGRAMME DES ÉPREUVES DU CONCOURS INTERNE DE RECRUTEMENT D'ATTACHÉS STATISTICIENS STAGIAIRES DE L'INSEE

Le concours interne de recrutement d'attachés statisticiens stagiaires de l'Insee a été rénové au titre de **l'année 2017**, conformément à l'arrêté du 14 mars 2016 modifiant l'arrêté du 2 décembre 2010 fixant la nature et le programme des épreuves du concours de recrutement d'attachés statisticiens stagiaires de l'Insee.

Le concours est constitué de **deux** épreuves écrites et de **trois** épreuves orales :

	Coefficient	Durée	Préparation
Épreuves écrites d'admissibilité			
Économie	3	3h	
Mathématiques et statistique	3	4h	
Épreuves orales d'admission			
Exposé	5	30 mn	1 h
Mathématiques et statistiques	5	45 mn	45 mn
Anglais	3	30 mn	30 mn

### Épreuves écrites

#### ***Économie***

«Épreuve n° 1 (durée : trois heures ; coefficient 3)

Cette épreuve est constituée d'un exercice et d'une dissertation.»

«Le programme intitulé «option 1, analyse économique générale» du concours « Économie et gestion » d'admission en première année à l'ENS de Paris-Saclay, s'applique à cette épreuve. Il est complété par le programme figurant en annexe au présent arrêté.»

#### ***Mathématiques et statistiques***

«Épreuve n° 2 (durée : quatre heures ; coefficient 3)

Cette épreuve est constituée de plusieurs exercices ou problèmes.»

«Le programme intitulé «option 1, mathématiques et statistiques» du concours « Économie et gestion » d'admission en première année à l'ENS de Paris-Saclay, s'applique à cette épreuve. Il est complété par les nombres complexes. »

### Épreuves orales

#### **Exposé**

«Épreuve n° 1 (préparation : une heure ; durée : trente minutes ; coefficient 5)

Cette épreuve consiste en une présentation synthétique d'un ou plusieurs documents ou d'un texte portant sur un sujet d'ordre général, suivi d'une conversation avec les examinateurs. Le jury apprécie l'aptitude du candidat à dégager les idées et à les synthétiser ainsi que sa capacité à s'exprimer et à prendre du recul.»

#### ***Mathématiques et statistiques***

«Épreuve n° 2 (préparation : quarante cinq minutes ; durée : quarante cinq minutes ; coefficient 5) : Cette épreuve consiste en un ou deux exercices, éventuellement complétés de questions.»

Le programme de cette épreuve est identique à celui de l'épreuve d'admissibilité n° 2 ci-dessus.

#### **Anglais**

«Épreuve n° 3 (préparation : trente minutes ; durée : trente minutes ; coefficient 3)

Cette épreuve comporte un commentaire de texte et des échanges avec le jury. »

## Programme du concours interne de recrutement d'attachés statisticiens stagiaires de l'Insee

Le programme est celui du concours Économie et gestion, option 1, d'admission en première année à l'ENS de Paris-Saclay, complété conformément à l'arrêté du 14 mars 2016 modifiant l'arrêté du 2 décembre 2010 fixant la nature et le programme des épreuves du concours de recrutement d'attachés statisticiens stagiaires de l'Insee.

### Mathématiques et statistiques

**Admissibilité : épreuve écrite n° 2 et admission : épreuve orale n° 2**

#### **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 : réflexivité, 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  $\mathbb{R}$  :
  - 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. Éléments de théorie de probabilités

Espaces probabilisés :

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

Variabes aléatoires :

- définition d'une variable aléatoire à valeurs réelles ou plus généralement à valeurs dans  $\mathbb{R}^n$ .

Variabes 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  $\mathbb{R}^n$ ) :

- loi de probabilité d'un vecteur à valeur dans  $\mathbb{R}^n$ . 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.

Complété par :

## **6. Les nombres complexes**

Le plan complexe :

- affixe d'un point; parties réelle et imaginaire d'un nombre complexe.

Conjugué d'un nombre complexe. Somme, produit, quotient de nombres complexes.

Module et argument d'un nombre complexe; module et argument d'un produit, d'un quotient.

Écriture  $e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta$ .

Résolution dans  $\mathbb{C}$  des équations du second degré à coefficients réels.

Interprétation géométrique de  $z \rightarrow z'$  avec  $z' = z + b$  ou  $z' - w = k(z - w)$  avec  $k$  réel non nul, ou  $z' - w = e^{i\theta} (z - w)$ .

## **Économie**

### **Admissibilité : épreuve écrite n° 1**

#### **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'État 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.

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.

Complété par :

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.

L'extérieur : balance commerciale, balance des paiements.

Les déterminants des échanges commerciaux et la parité des pouvoirs d'achat.

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.