



Description de l'épreuve scientifique  
dans le cadre du recrutement pour le Double-diplôme  
Sciences Po - Télécom Paris  
Session rentrée 2025

## 1 Déroulement

L'épreuve scientifique consiste en un oral et comporte un minimum de deux questions. Pour la première question, la candidate ou le candidat dispose de 40 minutes de préparation. La durée totale de l'épreuve est d'environ 1h30 : ce temps inclut l'accueil de la candidate ou du candidat, la vérification de son identité, la préparation et l'entretien scientifique avec l'examinatrice ou l'examineur.

La candidate ou le candidat dispose d'un tableau pour exposer ses calculs et ses raisonnements. La calculatrice ou tout autre dispositif électronique n'est pas autorisée, sauf autorisation expresse de l'examinatrice ou de l'examineur.

L'épreuve scientifique est notée sur 20 points. La note se base sur la rigueur dans la conduite des raisonnements mathématiques, la justesse des raisonnements ou des calculs et la qualité du dialogue avec l'examineur.

## 2 Programme

**Algèbre générale :** Raisonnement et vocabulaire ensembliste. Nombre complexes. Trigonométrie. Géométrie élémentaire du plan et de l'espace. Arithmétique et factorisation des polynômes. Décomposition en éléments simples d'une fraction rationnelle.

**Algèbre linéaire :** Calcul vectoriel et matriciel, application aux systèmes d'équations linéaires. Déterminants. Espaces vectoriels réels ou complexes et applications linéaires, lien avec le calcul matriciel. Espaces euclidiens et hermitiens (y compris méthode de Gram Schmidt, réduction d'endomorphismes symétriques). Algèbre bilinéaire et formes quadratiques (y compris formes bilinéaires symétriques, positives ou définies). Valeur propre, vecteur propre, polynôme caractéristique, diagonalisation. Décomposition en valeurs singulières.

**Calcul différentiel :** Suites numériques. Séries numériques, y compris critères de convergence classiques. Fonctions réelles de la variable réelle (continuité, dérivation, développement limités, convexité). Equations différentielles linéaires d'ordre 1 ou 2. Equations différentielles particulières.



**Intégration :** Calcul intégral classique, notamment par primitivation, changement de variable ou intégration par partie. Théorie de la mesure. Intégrale de Lebesgue. Théorèmes de convergence. Intégrales multiples et théorème de Fubini. Topologie des espaces vectoriels normés, théorème de représentation de Riesz.

**Probabilités :** Espaces probabilisés. Probabilité conditionnelle. Variables aléatoires discrètes. Variables aléatoires à densité par rapport à la mesure de Lebesgue. Lois classiques (notamment : Bernoulli, uniforme, binomiale, géométrique, Poisson, exponentielle, normale). Espérance. Moments. Inégalités classiques. Vecteurs aléatoires.

**Statistiques :** Loi des grands nombres, théorème central limite. Tests (notamment : Khi deux, Student et Fisher).

**Optimisation :** Fonctions à plusieurs variables, gradient, hessien, théorème de Schwarz, convexité et lien avec le minimum. Optimisation sans contraintes et avec contraintes, théorème KKT. Algorithmes itératifs de résolution. Programmation linéaire (y compris dualité et théorème des écarts complémentaires), algorithme du simplexe.