

#### **Rappel réglementaire :**

Durée de la préparation : 2 heures 30

Durée de l'épreuve : 1 heure

Coefficient 2

L'épreuve est subie dans l'option choisie pour la première épreuve d'admissibilité.

#### **Option mathématiques**

L'épreuve comporte un exposé du candidat suivi d'un entretien avec le jury. Elle prend appui sur les programmes de mathématiques du collège et des différentes séries du lycée général et technologique. Les notions traitées dans ces programmes doivent pouvoir être abordées avec un recul correspondant au niveau M1 du cycle master.

L'épreuve permet d'apprécier la capacité du candidat à maîtriser et organiser des notions sur un thème donné, et à les exposer de façon convaincante. Elle consiste en la présentation d'un plan hiérarchisé qui doit mettre en valeur le recul du candidat par rapport au thème. **Le candidat choisit un sujet parmi deux qu'il tire au sort.** Pendant vingt minutes, il expose un plan d'étude détaillée du sujet qu'il a choisi. Cet exposé est suivi du développement par le candidat d'une partie de ce plan d'étude, choisie par le jury, puis d'un entretien portant sur ce développement ou sur tout autre aspect en lien avec le sujet choisi par le candidat.

#### **Option informatique**

L'épreuve comporte un exposé du candidat suivi d'un entretien avec le jury. Elle prend appui sur les programmes des enseignements de spécialité informatique et sciences du numérique du lycée général et technologique, d'algorithmique appliquée des sections de techniciens supérieurs " services informatiques aux organisations ", ainsi que du thème algorithmique et programmation présent dans les programmes de mathématiques du collège. Les notions traitées dans ces programmes doivent pouvoir être abordées avec un recul correspondant au niveau M1 du cycle master.

L'épreuve permet d'apprécier la capacité du candidat à maîtriser et organiser des notions sur un thème donné, et à les exposer de façon convaincante. Elle consiste en la présentation d'un plan hiérarchisé qui doit mettre en valeur le recul du candidat par rapport au thème. **Le candidat choisit un sujet parmi deux qu'il tire au sort.** Pendant vingt minutes, il expose un plan d'étude détaillée du sujet qu'il a choisi. Cet exposé est suivi du développement par le candidat d'une partie de ce plan d'étude, choisie par le jury, puis d'un entretien portant sur ce développement ou sur tout autre aspect en lien avec le sujet choisi par le candidat.

La liste des leçons qui seront proposées en 2018 est la suivante :  
[voir pages suivantes]

# Liste des leçons de mathématiques

## Avertissement

L'ensemble de l'épreuve s'inscrit dans le cadre des programmes de mathématiques du collège et des différentes séries du lycée général et technologique. La capacité du candidat à illustrer le sujet par des exemples sera valorisée.

---

1. Expérience aléatoire, probabilité, probabilité conditionnelle.
2. Variables aléatoires discrètes.
3. Loi binomiale.
4. Variables aléatoires réelles à densité.
5. Représentation et interprétation de données. Outils statistiques.
6. Intervalles de fluctuation, intervalles de confiance. Applications.
7. Arithmétique des nombres entiers.
8. Forme trigonométrique d'un nombre complexe. Applications.
9. Trigonométrie. Applications.
10. Géométrie vectorielle dans le plan et dans l'espace.
11. Repérage dans le plan, dans l'espace, sur une sphère.
12. Droites dans le plan. Droites et plans dans l'espace.
13. Transformations du plan. Frises et pavages.
14. Relations métriques et angulaires dans le triangle.
15. Solides de l'espace et volumes.
16. Périmètres, aires, volumes.
17. Produit scalaire.
18. Proportionnalité et géométrie.
19. Problèmes de constructions géométriques.
20. Problèmes d'alignement, de parallélisme ou d'intersection.
21. Proportionnalité et linéarité. Applications.
22. Systèmes d'équations et systèmes d'inéquations. Exemples de résolution.
23. Problèmes conduisant à une modélisation par des équations ou des inéquations.
24. Résolution de problèmes à l'aide de graphes orientés ou non orientés.
25. Problèmes conduisant à une modélisation par des matrices.
26. Exemples d'algorithmes.
27. Différents types de raisonnement en mathématiques.
28. Applications des mathématiques à d'autres disciplines.
29. Fonctions polynômes du second degré. Équations et inéquations du second degré. Applications.
30. Suites numériques. Limites.
31. Problèmes conduisant à une modélisation par des suites.
32. Limite d'une fonction réelle de variable réelle.
33. Théorème des valeurs intermédiaires. Applications.
34. Nombre dérivé. Fonction dérivée. Applications.
35. Fonctions exponentielle et logarithme. Applications.
36. Intégrales, primitives.
37. Exemples de calculs d'intégrales (méthodes exactes ou approchées).
38. Problèmes conduisant à une modélisation par des fonctions.

# Liste des leçons d'informatique

## Avertissement

Les questions d'oral proposées ci-dessous concernent la première épreuve, dite de « leçon ». Elles s'appuient sur les programmes scolaires suivants :

- le thème E (algorithmique et programmation) du programme de cycle 4 ;
- le programme d'algorithmique de la classe de Seconde (et suivantes) ;
- le programme de l'enseignement de spécialité ISN (classes terminales S) ;
- le programme d'algorithmique appliquée du BTS SIO.

Les exemples traités doivent se placer dans une perspective didactique correspondant aux programmes précités. En particulier, l'activité de programmation reste au service de l'acquisition de compétences par les élèves. Cependant, le candidat doit pouvoir traiter ces questions avec le recul correspondant au niveau M1 du cycle Master.

- 
1. Logique booléenne et instructions conditionnelles : principes et exemples. Applications.
  2. Boucles : principes et exemples.
  3. Récursivité : principes et exemples.
  4. Exemples d'algorithmes de recherche dans un tableau ou une liste.
  5. Exemples d'algorithmes opérant sur des chaînes de caractères.
  6. Exemples de structures de données linéaires implémentées avec des tableaux ou des listes. Applications.
  7. Exemples d'algorithmes opérant sur un arbre. Applications.
  8. Exemples d'algorithmes opérant sur un graphe. Applications.
  9. Exemples d'algorithmes de tri. Comparaison.
  10. Exemples illustrant l'utilisation de différentes méthodes de résolution de problèmes algorithmiques.
  11. Exemples illustrant l'utilisation de différentes familles de langages de programmation.
  12. Exemples de détermination de la complexité (en temps et dans le pire des cas) d'un algorithme.
  13. Exemples de démarches et de raisonnements prouvant la terminaison et la correction d'un algorithme.
  14. Représentation binaire des nombres : formats, exemples d'applications.
  15. Organisation et utilisation des fichiers, exemples d'algorithmes de gestion.
  16. Programmation événementielle : principe et applications.
  17. Codage et traitement numérique des couleurs.
  18. Exemples d'activités manipulant des images bitmap.
  19. Exemples d'activités manipulant des objets géométriques : jeux vidéo ou simulations.
  20. Exemples d'activités relevant de l'optimisation combinatoire.
  21. Exemples d'activités relevant du traitement automatique des textes.
  22. Exemples d'activités autour de l'internet : structure, indexation et partage des données, sécurité.
  23. Modélisation et utilisation de l'informatique en sciences humaines, économiques et sociales.
  24. Modélisation et utilisation de l'informatique en sciences de la vie et de la Terre.
  25. Modélisation et utilisation de l'informatique en physique ou en chimie.
  26. Problèmes de mathématiques du cycle 4 pouvant être résolus de manière algorithmique.
  27. Problèmes de mathématiques du lycée pouvant être résolus de manière algorithmique.
  28. Exemples d'algorithmes agissant sur des matrices.
  29. Exemples d'algorithmes de chiffrement et de déchiffrement.
  30. Exemples d'algorithmes utilisant un générateur de nombres aléatoires.