



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Concours externe BAC + 3 du CAPES

Cafep-Capes

Section numérique et sciences informatiques

- 1) Exemple de sujet pour la première épreuve d'admission
- 2) Attendus de l'épreuve
- 3) Extrait de l'arrêté du 17 avril 2025

Les épreuves des concours externes du CAPES-CAFEP BAC +3 sont déterminées dans [l'arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré](#), publié au Journal Officiel du 19 avril 2025, qui fixe les modalités d'organisation du concours et décrit le schéma des épreuves.

CAPES BAC + 3
Sujet 0 / Première épreuve d'admission

Document 1

Cahier des charges de la réalisation informatique

Il s'agit, dans un premier temps, de réaliser un petit démonstrateur qui présente les exécutions de quatre algorithmes de tri (voir le document n°2) sur un exemple de liste d'entier fournie par l'utilisateur : l'algorithme glouton, l'algorithme par insertion, l'algorithme de « tri fusion » et l'algorithme de « tri rapide ».

Le démonstrateur doit commencer par demander à l'utilisateur la liste des entiers à trier puis appliquer les quatre algorithmes successivement. Une fois les quatre algorithmes terminés, le temps de calcul pour chaque algorithme doit s'afficher.

Le candidat devra proposer un jeu de tests qui mette en évidence les caractéristiques propres aux quatre algorithmes de tri, par exemple, le fait que le tri rapide n'est pas stable.

Dans un second temps, une interface graphique permettant l'entrée des données et un affichage dynamique de l'exécution des algorithmes est demandée.

Pour l'estimation des temps de calcul, le candidat pourra utiliser le module *time*. Pour la réalisation de l'interface graphique, le candidat pourra utiliser les modules *pyQt* ou *pyGTK*.

Document 2

Les algorithmes de tri

Les algorithmes de tri occupent une place essentielle dans l'histoire de l'informatique. Dès les débuts du calcul automatisé, les scientifiques ont cherché des moyens efficaces d'organiser des données. Trier consiste à réarranger des éléments selon un ordre donné (par exemple du plus petit au plus grand). Cette opération, qui peut sembler simple, est en réalité au cœur de très nombreux traitements informatiques : recherche d'informations, statistiques, bases de données, intelligence artificielle, etc.

Historiquement, les premiers algorithmes efficaces de tri ont été développés dans les années 1940-1950, à l'époque des premiers ordinateurs. Parmi les pionniers, on trouve John von Neumann, qui a proposé en 1945 le tri fusion (merge sort), l'un des premiers algorithmes efficaces fondés sur la méthode du « diviser pour régner ». D'autres méthodes célèbres, comme le tri rapide (quick sort) inventé par Tony Hoare en 1960, ont marqué une avancée majeure en permettant de trier de grandes quantités de données beaucoup plus vite. Ces algorithmes sont encore utilisés aujourd'hui, souvent intégrés dans les bibliothèques de programmation modernes.

Les algorithmes de tri se distinguent par plusieurs caractéristiques fondamentales, qui permettent de les comparer et de choisir celui qui convient le mieux selon le contexte d'utilisation.

La complexité temporelle : elle mesure le temps que met l'algorithme à trier un ensemble de

données. Elle dépend généralement du nombre d'éléments à trier (noté n). On exprime cette complexité à l'aide de la notation « $O()$ ». Par exemple, le tri rapide (quick sort) et le tri fusion atteignent $O(n \log n)$ dans la plupart des cas alors que l'algorithme glouton a une complexité en $O(n^2)$. Cette différence devient cruciale pour de grandes quantités de données.

La complexité en mémoire : certains algorithmes ont besoin d'espace supplémentaire pour fonctionner. Le tri fusion, par exemple, nécessite de créer des tableaux temporaires, tandis que le tri par insertion ou le tri rapide peuvent être réalisés directement sur le tableau d'origine (on parle de tri « en place »). L'efficacité mémoire est importante dans les systèmes embarqués ou les environnements à ressources limitées.

La stabilité : un algorithme de tri est dit stable s'il conserve l'ordre relatif des éléments égaux. Cette propriété est essentielle lorsque les données possèdent plusieurs critères de tri (par exemple, trier d'abord par nom, puis par prénom). Le tri par insertion et le tri fusion sont stables, tandis que le tri rapide ne l'est pas toujours.

L'adaptabilité : certains algorithmes s'adaptent mieux aux données déjà partiellement triées. Le tri par insertion, par exemple, est très efficace si la liste est presque ordonnée, tandis que d'autres, comme le tri rapide, performant mieux sur des ensembles totalement désordonnés.

L'étude des algorithmes de tri a permis de développer les bases de l'analyse algorithmique, un domaine fondamental de l'informatique théorique. Elle a également influencé la conception des langages de programmation et des systèmes de traitement de données modernes. En somme, comprendre comment et pourquoi on trie efficacement, c'est comprendre une partie essentielle de l'histoire et des principes de l'informatique.

CAPES BAC + 3

Les attendus de la première épreuve d'admission

La présentation décrira la problématique et les algorithmes mis en œuvre et s'appuiera sur la réalisation informatique construite pendant la préparation.

Le candidat ou la candidate décrira précisément cette réalisation en mettant en avant la structure générale du code, et certaines pratiques spécifiques qu'il/elle jugera utile, en exhibant plusieurs cas illustrant les différences de comportement des algorithmes. Le candidat ou la candidate devra être en mesure de justifier ses choix de mise en œuvre.

La qualité de la réalisation informatique, ainsi que la précision des réponses apportées par le candidat lors de la deuxième partie de l'épreuve, seront également des éléments déterminants pour l'évaluation finale.

CAPES BAC + 3

Réglementation de la première épreuve d'admission

Extrait de l'annexe de l'arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré, publié au Journal Officiel du 19 avril 2025

Première épreuve d'admission.

L'épreuve prend la forme d'un exposé suivi d'un échange avec le jury qui consiste, à partir d'un dossier constitué de divers documents, à présenter de manière organisée les principaux enjeux d'un sujet.

Le dossier est constitué de quatre documents en langue étrangère (un document audio ou vidéo ne dépassant pas cinq minutes, un ou deux textes, un ou deux documents iconographiques) prenant appui sur le programme du concours.

L'épreuve se compose de deux parties.

La première partie de l'épreuve est en langue étrangère. Le candidat restitue, analyse et commente le document audio ou vidéo, puis en explicite les liens avec les autres documents du dossier. Cet exposé est suivi d'un échange avec le jury.

La seconde partie de l'épreuve est en langue française. Le candidat explicite l'intérêt culturel et la portée interculturelle du dossier. Cet exposé est suivi d'un échange permettant au jury de faire préciser ou d'approfondir les points qu'il juge utiles.

L'épreuve vise à apprécier la qualité de la langue employée dans les deux parties de l'épreuve. Elle vise également à évaluer la capacité du candidat, à structurer son propos, à analyser de manière organisée des documents de nature variée, à en présenter les principaux enjeux de sens dans le cadre d'un oral en continu, puis en interaction avec le jury.

Durée de la préparation : trois heures.

Durée de l'épreuve : une heure.

Chaque partie dure trente minutes (exposé : dix minutes, échange : vingt minutes).

Coefficient 5.

L'épreuve est notée sur 20. La note 0 est éliminatoire ;