ÉCOLE POLYTECHNIQUE

CONCOURS D'ADMISSION 2026

Épreuve orale d'ADS Informatique, Filière MPI

120 minutes de préparation – 40 minutes d'interrogation

Résultats de l'épreuve

En tout, 29 candidat·e·s admissibles se sont présenté·e·s à l'oral. Les meilleur·e·s candidat·e·s ont su identifier les concepts pertinents, proposer une structure claire, donner des illustrations convaincantes, et mettre les résultats théoriques en perspective d'un cadre applicatif concret. Les moins bon·ne·s se sont perdu·e·s dans une paraphrase des documents ou des enchaînements de définitions sans parvenir à donner à leur exposé de véritable fil directeur, ou dans certains cas ont tenté de faire une forme de cours, ce qui n'est pas ce qui est attendu. Il convient de noter que beaucoup de candidat·e·s ont produit un oral de bonne qualité et méritent d'être félicité·e·s.

Déroulement et contenu de l'épreuve

Les candidat·e·s se voient remettre sur tablette un dossier comprenant un ou plusieurs articles portant sur un problème informatique donné, ainsi qu'éventuellement des documents annexes donnant des éléments théoriques sous-jacents à ce problème. Les candidat·e·s disposent pour analyser ces documents de deux heures de préparation puis sont interrogé·e·s pendant 40 minutes. Lors de l'interrogation, il leur est demandé de présenter tout d'abord à l'examinateur un exposé de synthèse de 15 minutes en projetant les supports élaborés pendant leur préparation, après quoi s'ensuit un entretien de 25 minutes portant sur le contenu scientifique du dossier et sur leur culture générale.

Conformément à la notice du concours, cette épreuve a pour but de permettre aux candidat·e·s de montrer leur esprit critique, leurs facultés à mobiliser leurs connaissances, y compris dans un cadre inhabituel, à déterminer les problèmes posés, et à examiner les solutions apportées, leur aptitude à collecter, analyser, synthétiser et communiquer l'information, et la cohérence et la qualité de leur expression orale.

Les dossiers Les dossiers se composent toujours d'au moins deux documents (articles ou documents annexes) dont au moins un article. Il convient de garder à l'esprit que les articles n'ont pas été écrits spécifiquement pour l'épreuve, proviennent de sources très diverses, peuvent être de qualité variable et comporter des coquilles.
Cette année, les articles étaient tirés notamment de *Pour la Science*, d'*Interstices*, des *Bulletins de la société informatique de France*, de *GNU/Linux Magazine France*, ou encore de blogs francophones spécialisés en informatique. Les documents annexes quant à eux étaient en général des extraits de thèses en informatique, ou encore de pages wikipedia francophones.
Les dossiers font une vingtaine de pages (cette année, entre 20 et 24 pages, la différence de

longueur s'expliquant par le fait que la mise en page originale des articles est conservée : certaines sources sont plus condensées que d'autres, et les listes de références, inutiles à l'analyse, sont de taille variable).
Parmi les sujets proposés cette année, dont deux exemples sont publiés sur le site internet du concours d'admission dans la rubrique « Documentation », figuraient :

- la théorie des jeux appliquée aux sciences économiques, avec une application à la modélisation des réseaux routiers et le paradoxe de Braess ;
- la recherche efficace de chemins optimaux pour les jeux vidéos, avec l'analyse approfondie des algorithmes de Dijkstra et A* ;
- les risques liés à la reconnaissance d'image par des réseaux de neurones convolutionnels et les attaques par patches adversariaux ;
- le cinquantenaire du langage Prolog et la coopération possible entre approches symbolique et connexionniste de l'intelligence artificielle ;
- l'algorithme quantique de Shor, son impact sur les algorithmes courant de cryptage et sécurisation de transactions, et la cryptologie post-quantique ;
- les problèmes d'énumération, les algorithmes sensibles à la sortie, et les classes de complexité en temps en sortie.

L'exposé L'exposé doit être synthétique et couvrant : il est inutile de vouloir absolument présenter l'intégralité de l'information contenue dans les articles, mais il faut les couvrir raisonnablement, et en aucun cas se limiter à un seul d'entre eux au détriment des autres en expliquant que l'on a choisi de se focaliser sur celui-ci car il paraissait plus intéressant.
Les documents à analyser peuvent contenir des notions absentes du programme officiel, ce qui ne veut pas dire que d'autres connaissances que celles du programme soient attendues. En revanche, une maîtrise suffisante de celui-ci (sans oublier les notions de mathématiques discrètes et d'algèbre sous-jacentes) reste exigée, et doit transparaître dans l'exposé.
Enfin, les candidat·e·s doivent également utiliser l'exposé pour démontrer leur culture générale, notamment scientifique : il est non seulement légitime mais même souhaitable de profiter du fait d'avoir la maîtrise de ce que l'on choisit de présenter dans l'exposé pour orienter la discussion qui s'ensuit vers des sujets sur lesquels on se sent à l'aise.
Pour l'exposé, les candidat·e·s sont évalué·e·s sur :

- la qualité des supports et la fluidité de la présentation : les supports doivent être soignés, écrits lisiblement en gros, avec des couleurs pour mettre en valeur les éléments importants. Ils doivent comporter des schémas et suffisamment peu de texte pour ne pas avoir la tentation les lire. Pour ne pas perdre de temps en manipulations hasardeuses, il est préférable de les écrire en recto simple (le concours met généreusement à la disposition des candidat·e·s autant de feuilles que nécessaire) et de les numéroter correctement (ce qui permet aussi à l'examinateur de demander facilement à revenir sur un point particulier). Le propos doit être fluide, précis, engageant.
- la cohérence et l'adéquation de l'exposé : la présentation doit être bien construite, et couvrir raisonnablement le sujet du dossier. Bien sûr, il ne s'agit pas d'être exhaustif, mais il ne faut pas se limiter à un document et, surtout, il est important de montrer sa compréhension d'ensemble du dossier, en dégageant des documents soit quelques grands axes transverses que l'on organise ensuite de façon cohérente, soit une problématique globale dont on illustre les différents aspects au travers des différents documents. Il est attendu une analyse et non un résumé du dossier.

— l'apport personnel et la remobilisation de connaissances : il ne faut pas négliger les aspects applicatifs présentés dans les documents, car l'épreuve vise à évaluer l'aptitude des candidat·e·s à réinvestir les connaissances du programme et leur culture générale dans un cadre différent de celui des exercices donnés en classe préparatoire. Il est donc important de présenter des exemples, d'exposer des enjeux, etc.

L'entretien L'entretien permet tout d'abord à l'examinateur de reprendre d'éventuelles imprécisions faites dans l'exposé pour s'assurer de la bonne compréhension des candidat·e·s. Il permet également de vérifier que certaines notions du programme sont bien assimilées, et que les candidat·e·s sont capables de les réinvestir, et de faire le lien attendu avec le dossier. Outre ces points, l'entretien doit prendre la forme d'une discussion avec l'examinateur où les candidat·e·s peuvent montrer leur culture personnelle. Comme dit plus haut, il ne faut pas hésiter à lancer des pistes de discussion dans l'exposé : si elles sont pertinentes, l'examinateur s'en saisira et relancera dans cette direction. Les candidat·e·s sont évalué·e·s sur :

— la fluidité et la clarté de leurs réponses : le programme doit être maîtrisé et les notions y figurant doivent pouvoir être mobilisées immédiatement. L'enjeu ici n'est pas de tester les candidat·e·s sur ces connaissances en elles-mêmes, mais sur leur capacité à les restituer dans un contexte différent de celui purement académique des exercices.
— la compréhension du dossier, notamment en dehors de ce qui a été exposé précédemment. Il peut notamment s'agir d'une discussion sur les enjeux du contexte applicatif du dossier ou d'une mise en œuvre rapide d'une notion du programme.
— leur culture générale : bien sûr, il n'est pas exigé des candidat·e·s une connaissance encyclopédique des contextes des dossiers. Les candidat·e·s ne doivent pas hésiter à donner leurs intuitions sur les objets qu'ils ne connaissent pas dans le texte : même si l'intuition n'est pas toujours juste, cela permet d'amorcer la discussion et cela ne sera pas pénalisé tant que l'intuition donnée n'est pas absurde au regard des connaissances attendues en fin de classe préparatoire.

Attentes du jury sur l'exposé de synthèse

Les candidat·e·s doivent s'efforcer de présenter un exposé qui démontre les qualités décrites ci-dessous. (tous les exemples donnés ont été rencontrés cette année).

Structurer l'exposé La quasi-totalité des candidat·e·s a présenté une introduction correcte et y ont annoncé un plan. Il convient toutefois que ce plan soit suivi et qu'il lui soit donné au cours de l'exposé une visibilité suffisante pour permettre à l'examinateur de se repérer. L'examinateur connaît les documents proposés, définitions comprises. S'il peut être parfois intéressant de reprendre certaines définitions pour en commenter des points pertinents, il ne faut pas vouloir faire à l'examinateur un cours complet et autosuffisant. Il ne faut par ailleurs pas négliger de donner une véritable conclusion à l'exposé, dans laquelle il ne faut pas avoir peur de présenter une petite synthèse et une opinion personnelle.

Avoir de bons supports. Les feuilles doivent être bien présentées, avec des couleurs pour mettre en évidence les choses importantes (les possibilités d'expression d'un stylo $_4$ couleurs étant largement insuffisantes). Il est important de faire des schémas (non pas juste essayer

de reproduire un schéma de l'article, mais faire ses propres schémas). Cet aspect est très disparate selon les candidat·e·s, avec certain·e·s qui font d'excellents schémas même sur des sujets très théoriques et d'autres qui n'en font pas, même sur des sujets s'y prêtant pourtant (tel ce candidat ayant préparé un exposé de 17 feuilles sur les algorithmes de recherche de chemin dans une grille de labyrinthe sans aucun schéma).

Être agréable à suivre. L'exposé doit engager l'attention de l'examinateur. Il ne faut pas lire de façon monocorde des notes mais faire un exposé vivant. À cet égard, certain·e·s candidat·e·sont fait leur exposé en occupant l'espace devant le tableau où leurs feuilles étaient projetées, en pointant différents éléments dans leur support, ce qui leur a permis de plus facilement imprimer un rythme à leur exposé par rapport à d'autres candidat·e·s resté·e·s très statiques. La présentation doit être compréhensible et fluide.

Maîtriser son temps. Les candidat·e·s ont la responsabilité de se conformer au format de l'épreuve, soit 15 minutes d'exposé puis 25 minutes de questions. Le nombre de feuilles à présenter doit être calibré (préparer plus d'1 feuille par minute n'est pas raisonnable). Si l'examinateur peut être indulgent et laisser 2 à 3 minutes de plus pour l'exposé, surtout si celui-ci est bien fait, il importe toutefois de garder assez de temps pour l'entretien. Certain·e·s candidat·e·s ont ainsi dû être coupé·e·s après 18 minutes d'exposé alors qu'il leur restait 4 ou 5 feuilles à présenter, ce qui ne remplit pas les exigences de l'épreuve. À l'inverse, certain·e·s ont fait un exposé d'à peine 10 minutes, ce qui est en général le signe d'un défaut d'analyse des textes ou d'un manque de maîtrise des connaissances informatiques attendues.

Montrer une culture personnelle. L'épreuve doit permettre aux candidat·e·s de montrer leurs connaissances, mais attention : on parle ici de connaissances *pertinentes par rapport au sujet*. Ainsi, il est inutile de perdre du temps à redémontrer des résultats du programme (tel ce candidat qui s'est évertué longuement et approximativement à démontrer la correction de l'algorithme de Dijkstra, sans valeur ajoutée particulière pour un dossier traitant de complexité et d'efficacité d'exécution) ou encore de présenter un sujet que l'on connaît mais dont le rapport avec le dossier est très ténu (tel ce candidat ayant digressé sur l'axiomatique de Zermelo-Fraenkel et l'arithmétique de Peano dans un dossier portant sur les liens entre IA symbolique et connexioniste). De façon générale, il vaut mieux éviter d'essayer d'exposer des résultats qui ne sont pas bien compris : exposer des connaissances hors programme que l'on ne maîtrise de toute évidence pas produit à coup sûr sur l'examinateur une impression inverse à celle recherchée. Certain·e·s candidat·e·s ont en revanche cité des exemples tout à fait pertinents, l'un d'entre eux montrant par exemple une bonne connaissance des spécificités du jeu vidéo d'un point de vue des exigences de performance algorithmique.

Prendre du recul. Les candidat·e·s doivent avoir un regard critique (la modélisation présentée est-elle raisonnable ? le résultat est-il limité ou généralisable ?). Certain·e·s ont fait et présenté de petites évaluations ou mises en œuvre personnelles d'algorithmes présentés dans les articles, ce qui était souvent très intéressant (attention toutefois à ne pas employer trop de temps de préparation ou de présentation à le faire). D'autres ont eu trop tendance à présenter un enchaînement rapide résultats techniques formels. L'épreuve s'intitule *analyse*, et non *résumé*, de documents scientifiques : il faut s'efforcer d'aller au-delà des articles, montrer une réflexion sur leur contenu, les relier à des enjeux applicatifs ou sociétaux.

Attentes du jury sur l'entretien

Il va de soi que la maîtrise des notions d'informatique du programme ne devrait pas poser problème. Cela n'a hélas pas toujours été le cas cette année. On peut ainsi relever :

- Sur l'algorithmique générale, certain·e·s candidat·e·s présentaient des lacunes, notamment sur les algorithmes probabilistes, en particulier sur le principe des méthodes de Las Vegas et leur intérêt pratique.
- Sur la théorie de la complexité, certain·e·s candidat·e·s n'étaient pas capables d'exprimer clairement la différence entre les notions de complexité d'un algorithme et de classe de complexité d'un problème. D'autres n'étaient pas capables de citer le théorème de Cook-Levin. Enfin, plusieurs candidat·e·s ne semblaient pas à l'aise pour évaluer rapidement un ordre de grandeur majorant à gros grain la complexité d'un algorithme qui leur était soumis, et semblaient ne pas être capables de donner rapidement des ordres de grandeurs courants en combinatoire.
- Sur la théorie des graphes, les connaissances des candidat·e·s étaient très inégales. Certain·e·s étaient très à l'aise, avaient de toute évidence rencontré beaucoup de problématiques de graphes et connaissaient par exemple des sous-structures et des problématiques de graphes variées, tandis que d'autres étaient plus hésitant·e·s, voire mélangeaient des notions élémentaires (confondant par exemple bipartition, non-connexité, et acyclicité). — *N.B. : Dijkstra se prononce [dɛikstra].*
- La différence entre algorithme et heuristique semble également n'être pas très claire dans l'esprit de plusieurs candidat·e·s.
- Un nombre non négligeables de candidat·e·s semblaient ne pas avoir étudié les quelques notions de théorie des jeux figurant au programme (jeux d'accessibilité à deux joueurs représentés comme des graphes bipartis, notion d'attracteur pour la détermination de positions gagnantes et construction de stratégies gagnantes).
- Sur les algorithmes pour l'intelligence artificielle, il y avait de fortes disparités entre candidat·e·s, certain·e·s démontrant une aisance probablement acquise en réalisant des implémentations de méthodes d'apprentissage (supervisé ou non), tandis que d'autres maîtrisaient insuffisamment les attendus du programme et n'étaient par exemple pas capables de définir ce qu'est une matrice de confusion ou de savoir l'usage que l'on peut en faire.

De telles lacunes sont regrettables et préjudiciables aux candidat·e·s, car le temps passé à les clarifier peut ensuite leur manquer pour permettre à l'entretien d'aboutir favorablement.

Outre ces connaissances indispensables, l'entretien vise à permettre à l'examinateur d'apprécier la culture générale, notamment scientifique, des candidat·e·s, ce qui suppose de leur part un effort actif pour la démontrer. Cela suppose de ne pas hésiter à parler des applications présentées dans le dossier, à les relier à ses connaissances, à formuler des hypothèses, etc. L'examinateur apprécie notamment que les candidat·e·s expriment sur la problématique soulevée par le dossier un avis éclairé par leurs connaissances. Dans cette partie de l'entretien, l'examinateur pose également des questions ou fait des commentaires sur le discours du candidat, afin d'entretenir la discussion. Il est bien sûr possible de ne pas connaître certains des éléments évoqués par l'examinateur sans pour autant être pénalisé·e. Il est cependant important d'essayer de relier les questions à des choses connues : les candidat·e·s sont entre autres évalué·e·s sur leur aptitude, face à de l'inconnu, à approcher cet inconnu au moyen des connaissances acquises en classe préparatoire avec une démarche scientifique et en essayant de dresser des parallèles avec des choses connues.