

École nationale des sciences géographiques
Concours B/L 2016

Composition du jury

Président

- M. Alain Dupéret, ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts, directeur adjoint de l'ENSG

Épreuve de mathématiques

- M. Clément Benoist, chercheur IGN
- M. Pierre Montagnon, professeur agrégé

Entretien avec le jury

- M. Emmanuel Bardière, ingénieur des travaux géographiques et cartographiques de l'État
- M. Serge Botton, ingénieur divisionnaire des travaux géographiques et cartographiques de l'État
- Mme. Anna Cristofol, ingénieure des travaux géographiques et cartographiques de l'État
- M. Emmanuel Fritsch, ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts
- M. Jean-François Hangouët, ingénieur divisionnaire des travaux géographiques et cartographiques de l'État
- M. Pierre-Yves Hardouin, ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts

Commentaire de documents cartographiques

- M. Adrien Baysse-Lainé, chercheur, université Lumière Lyon 2 et INRA
- M. Guillaume Dupéret, professeur agrégé

Rapport du président de jury

L'ENSG est heureuse d'avoir pourvu cette année les 4 places proposées d'ingénieur-civil et celle d'élève-fonctionnaire à des étudiants issus de classes préparatoires B/L. À la suite de la session expérimentale de 2015, l'adhésion à la banque d'épreuves LSES en 2016 a donné satisfaction et pour la première fois contribué au recrutement de l'école.

Lors des épreuves orales d'admission qui se sont déroulées à l'école, une attention particulière a été portée aux connaissances en mathématiques afin que les candidats retenus soient à même, après une remise à niveau avant la rentrée scolaire officielle, de suivre un cursus où les sciences figurent au premier plan. L'épreuve de commentaire de documents cartographiques, spécifiques en classes préparatoires B/L, a démontré la sensibilité aux problématiques économiques, sociales et spatiales, précieuses pour de futurs ingénieurs géomaticiens. Quant à l'entretien avec le jury, il a permis de revenir sur la connaissance et les motivations des candidats pour l'école et les métiers de la géomatique.

En complément de cette demi-journée au cours de laquelle chaque candidat a passé successivement ses trois épreuves orales, l'accueil a été réalisé par un étudiant B/L de la promotion de 2015 pour une information sur le futur parcours académique et les perspectives professionnelles associées.

Le jury souhaite féliciter l'ensemble des candidats, et tout particulièrement les futurs élèves de l'ENSG. Les garanties et l'enthousiasme apportés tant par les candidats admis que par les différents membres du jury confirment le bienfondé de la démarche dans laquelle l'ENSG s'est engagée. En tant que président du jury, mes remerciements vont aussi à tous les membres du jury et de l'équipe du concours qui ont permis que cette première session à grande échelle se déroule parfaitement.

Ce propos liminaire permet d'introduire les observations des jurys des épreuves orales d'admission, dans l'espoir que les futurs candidats y trouveront les précisions nécessaires à leur bonne préparation des différentes épreuves.

Alain Dupéret, président du jury

Épreuves d'admissibilité

Les épreuves écrites d'admissibilité retenues de la banque LSES sont les suivantes :

- Composition de sciences sociales (Ulm) : coefficient 2
- Composition de mathématiques (Ulm) : coefficient 3
- Épreuve à option (Ulm) : coefficient 2
- Langue vivante étrangère (Cachan) : coefficient 2

Sur un total de 107 candidats ayant sélectionné l'ENSG dans leurs choix, 80 ont été retenus pour le concours de recrutement d'élèves ingénieurs fonctionnaires de l'IGN et 84 pour celui d'élèves ingénieurs de l'ENSG. La plupart des candidats ont donc sélectionné les deux options.

Le jury a déterminé l'admissibilité en regard de la moyenne pondérée obtenue aux épreuves écrites, avec une attention particulière portée à la note de mathématiques pour certains candidats proches du seuil d'admissibilité retenu.

30 candidats ayant obtenu une moyenne à l'écrit comprise entre 15 et 7.44 (pour une moyenne de 10.15) ont finalement passé l'ensemble des épreuves orales.

Admission

Les épreuves d'admission sont identiques pour les deux concours fonctionnaire et civil.

La moyenne générale des notes des candidats qui intègrent l'ENSG est de 13.94, avec une amplitude allant de 16.2 à 12.71

La moyenne des notes à l'écrit des candidats qui intègrent l'ENSG est de 11.6 avec une amplitude allant de 14.72 à 9.89.

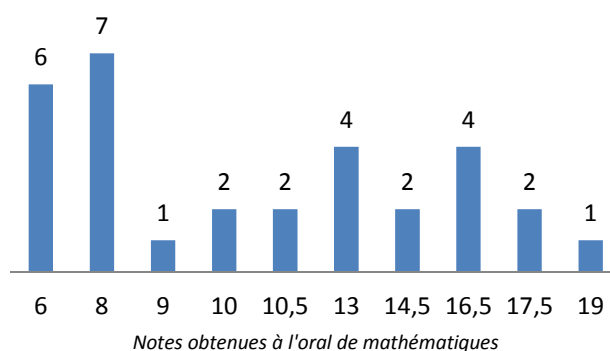
Une analyse spécifique à chacune des épreuves orales est proposée ci-après pour aider les candidats des sessions à venir.

Mathématiques : épreuve orale

Format de l'épreuve

Le format retenu pour l'épreuve orale de mathématiques est une présentation de 30 minutes précédée de 30 minutes de préparation. Le candidat est invité à traiter deux exercices indépendants portant sur deux des trois parties du programme de mathématiques des classes préparatoires B/L (algèbre, analyse ou probabilités). Au cas où il parvient à traiter de façon satisfaisante les deux exercices dans le temps imparti, un exercice sans préparation portant sur la troisième partie du programme lui est proposé, donnant ainsi lieu à un bonus dans la notation. Le candidat est libre de choisir de présenter en premier lieu l'exercice de son choix, d'admettre le résultat de certaines questions et d'organiser sa présentation comme bon lui semble. Le jury se réserve le droit d'intervenir pour corriger une erreur ou une imprécision, et le candidat peut à tout moment solliciter son aide pour la résolution d'une question donnée, même s'il est conseillé de présenter dans un premier temps l'ensemble des questions convenablement traitées pour exploiter au mieux le travail effectué lors de la préparation.

L'usage de la calculatrice est interdit pendant le temps de préparation comme pendant le temps de passage.



Nature des exercices proposés

Les exercices proposés sont de niveaux variables, mais les couplages sont réalisés de façon à obtenir des planches de difficulté équilibrée. Lors de la conception des sujets, le jury s'attache à créer des exercices qui permettent d'évaluer à la fois l'esprit mathématique et la maîtrise technique du candidat. Ce dernier point ne doit pas être sous-estimé lors de la préparation de l'épreuve : davantage que dans la majeure partie des épreuves de mathématiques destinées aux B/L, on cherche à vérifier que les candidats sont capables de mobiliser adéquatement des méthodes et des concepts simples en vue de la résolution explicite de problèmes souvent accompagnés d'applications concrètes et/ou calculatoires. Le haut niveau d'exigence des études d'ingénieur auxquelles les candidats aspirent ne s'accommode pas d'une connaissance approximative de méthodes telles que le pivot de Gauss ou la recherche de conditions de premier ordre pour les extrema locaux !

Dans la mesure du possible, le jury s'efforce de proposer des exercices qui mobilisent des outils mathématiques très divers et d'évaluer par ses questions la vision globale du programme par le candidat ; la stratégie consistant à ne travailler que les points récurrents du programme est donc inadaptée. Une connaissance raisonnable des outils mathématiques présents dans le programme et de leur cadre d'application est par contre suffisante pour traiter l'immense majorité des questions posées, et les exercices proposés se traitent sans avoir recours à des stratagèmes mathématiques sophistiqués. Connaître correctement son cours, en comprendre la cohérence, avoir traité une bonne quantité d'exercices de base sur chacun des chapitres du programme et savoir présenter son travail de façon claire ainsi que réagir aux indications du jury sont des conditions nécessaires et suffisantes pour réussir l'épreuve. Notons pour finir qu'il n'est pas nécessaire de traiter l'intégralité du sujet pour obtenir une excellente note et que la notation est adaptée aux difficultés mathématiques rencontrées et à la démarche de recherche adoptée par le candidat face au problème.

Profil des candidats et conseils pour les sessions à venir

Pour la première session d'oraux du concours B/L de l'ENSG, la moyenne des notes obtenues, qui s'échelonnent entre 2 et 19, s'élève à 10,55 et leur écart-type à 4,35.

Cette dispersion, bien plus forte que celle constatée à l'écrit entre les mêmes candidats, s'explique entre autres par le grand nombre de questions très accessibles dans les sujets d'écrit des ENS (ce qui explique qu'il soit relativement aisé pour des candidats moyens d'obtenir une note honorable à ces épreuves) et par la qualité très inégale des différentes prestations orales des candidats à niveau mathématique comparable. En effet, certains candidats maîtrisant bien le cours se sont montrés peu réactifs durant l'oral ou se sont même effondrés à la première question posée par le jury, tandis que d'autres sont parvenus à présenter de façon dynamique et intelligible les quelques questions qu'ils étaient parvenus à traiter. Il n'est donc pas inutile de rappeler que la

préparation d'une épreuve orale de mathématiques ne saurait se limiter à l'apprentissage du cours et à la résolution d'exercices mais doit aussi inclure un entraînement à l'exposition claire et pédagogique d'un raisonnement mathématique. Une attitude prostrée ou défiante et un regard fuyant nuisent grandement à l'impression faite par le candidat, tandis qu'une voix posée, un regard droit, des propos clairs et précis ainsi qu'une ouverture aux suggestions du jury sont la marque de qualités d'écoute et de pédagogie que doivent posséder de futurs ingénieurs et sont à ce titre hautement appréciées.

D'un point de vue strictement mathématique, le jury déplore que de nombreux candidats soient incapables d'utiliser avec précision et efficacité certaines méthodes calculatoires fondamentales. Par exemple, le pivot de Gauss, dont l'importance dans la résolution de systèmes linéaires et la recherche d'éléments propres n'est pourtant plus à démontrer, arrive en tête des méthodes mal maîtrisées et appliquées à la va-vite. Ainsi, un nombre ridiculement faible de candidats parvient à inverser une matrice de taille 3×3 sans faire d'erreur de calcul ; certains ne parviennent même pas à établir son inversibilité ! Rappelons par ailleurs qu'une opération du type $L_3 \leftarrow (\lambda - 2)L_3 + L_2$ n'est pas une opération élémentaire préservant le rang dans le cas général si $\lambda = 2 \dots$. De manière générale, les exercices calculatoires semblent poser des problèmes insurmontables aux candidats ; ceux-ci sont pourtant invités à garder à l'esprit que le contenu mathématique des enseignements dispensés par l'ENSG ne relève pas de l'algèbre abstraite et que le jury est donc particulièrement attentif aux fragilités calculatoires qu'il décèle.

Dans le même ordre d'idée, un effort est à faire dans l'apprentissage des théorèmes de base relatifs aux fonctions d'une variable réelle : le théorème de Rolle est souvent cité correctement mais mal appliqué, le théorème des accroissements finis subit le même traitement et les formules de Taylor sont restituées de manière approximative lorsqu'elles ne sont pas tout simplement amputées de leur dernier terme. De même, le fait que l'image d'un segment par une fonction continue soit un segment est largement ignoré, que ce soit sous cette forme ou sous celle, plus accessible, de l'énoncé « une fonction continue sur un segment est bornée et atteint ses bornes » complété par le théorème des valeurs intermédiaires.

Quelques candidats ont cependant réalisé de très belles prestations et résolu avec brio les exercices proposés avant de répondre à des questions difficiles, démontrant ainsi leur compréhension profonde du cours. On se réjouit par ailleurs du fait que de nombreux candidats ont le réflexe de tracer des dessins représentant les théorèmes qu'ils cherchent à illustrer ou les problèmes qu'ils souhaitent résoudre ; il est en effet très positif d'avoir une intuition graphique des résultats mathématiques du programme lorsque l'on envisage des études appliquées.

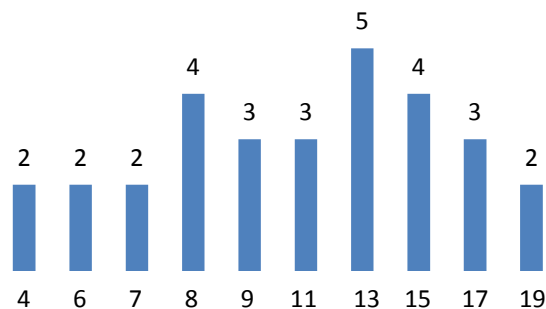
Nous nous réjouissons par avance d'observer l'an prochain les progrès mathématiques et pédagogiques qu'auront su faire les lecteurs attentifs de ce rapport.

Commentaire de documents cartographiques : épreuve orale

Format de l'épreuve

Pour cette première session intégrée à la banque d'épreuves B/L, le jury de l'épreuve de cartographie a choisi un format d'oral comparable à l'épreuve de commentaire de documents cartographiques de l'ENS afin de ne pas déstabiliser les candidats – à une modalité près, annoncée à chaque candidat lors du tirage : l'absence de titre donné au dossier composé de la carte ainsi que du ou des documents complémentaires, afin de laisser libres les choix du plan et de la problématisation tant que la feuille était traitée dans son ensemble.

Après une heure de préparation, chaque candidat passe au maximum 30 minutes avec le jury : 15 à 20 minutes d'exposé, puis une dizaine de minutes de questions revenant sur ce dernier. Afin de permettre un entretien fructueux, un exposé de 15 minutes bien structuré est d'ailleurs souvent préférable à un exposé peu dynamique de 20 minutes.



Notes obtenues à l'oral de commentaire de documents cartographiques

Sujets et résultats

Les cartes Top 25 proposées ont couvert l'ensemble du territoire français : montagnes, littoraux, villes, espaces frontaliers, régions agricoles ont ainsi pu être commentés par les candidats. Le jury a volontairement choisi une grande diversité de documents pour accompagner la carte tirée par le candidat : documents statistiques, frises chronologiques, extraits d'articles académiques et de presse, publicités, photographies... Loin de se substituer à l'analyse de la carte, ces documents ont toujours été choisis dans une optique de complément à cette dernière afin que les candidats puissent ajouter à leur analyse un enjeu local spécifique non directement explicité par la feuille.

Le jury envisage de reconduire ces modalités pour la session 2017 : dossier non titré composé d'une carte Top 25 ou Série bleue et d'un ou plusieurs brefs documents complémentaires.

Lors des oraux, les 30 candidats de cette session ont présenté une grande diversité de prestations, notées de 3 à 19. La moyenne pour cet oral s'établit à 11,1 (avec malgré tout un écart-type élevé de 4,3). Si l'objectif du présent rapport est plutôt de souligner les défauts des exposés entendus afin d'aider les futurs candidats dans leur préparation, il est donc important de souligner l'excellence de certains exposés de candidats dynamiques à la fois clairs, précis et complets.

Commentaires sur les prestations et les attendus de l'épreuve

Si le jury apprécie d'abord le fond de l'exposé, des remarques majeures de forme et de structure doivent être ici énoncées afin d'éviter à l'avenir des lacunes dommageables à certains exposés. D'une part, trop d'exposés ne proposent pas de plan clair dans l'introduction, ce qui ne permet pas au jury de comprendre la logique du propos. D'autre part, les plans proposés sont parfois trop vagues ou poétiques (qu'est-ce donc qu'un « espace vide » ou une « fossilisation subie » ?) ou à l'inverse trop alambiqués (même s'il est touchant de voir des khâgneux adapter une dialectique I/ contraintes, II/ atouts, III/ aménagements au commentaire de carte...), alors même qu'un découpage spatial simple et clair de la feuille permettrait souvent de structurer le propos bien plus efficacement. Le jury préfère ainsi que les candidats brillent par leur clarté et leur maîtrise de l'analyse cartographique plutôt que par des plans compliqués qui *in fine* ne permettent pas toujours d'aborder les espaces de façon exhaustive ni de les hiérarchiser.

Sur le fond, le pire des écueils a été celui du contresens. S'il est inutile de multiplier les exemples, et que l'entretien permet souvent de corriger certaines de ces erreurs d'analyse parfois graves, il est important de rappeler qu'une connaissance minimale de la France (que nombre de matières enseignées en B/L permettent ensemble d'acquérir) donne le recul géographique, historique et économique nécessaire pour ne pas affirmer de façon péremptoire un déclin agricole, une industrie florissante ou un littoral bétonné dans des espaces où ces analyses sont de toute évidence déplacées.

Le jury attend des candidats qu'ils recourent à un vocabulaire géographique spécialisé, ou du moins qu'ils le connaissent lors des questions du jury. L'absence quasi-totale de connaissances de géographie physique par les candidats a été abondamment regrettée, notamment sur les cartes de haute montagne où les enjeux liés au relief sont rarement correctement décrits (un candidat étant même incapable d'expliquer l'effet des glaciers sur la formation des hauts reliefs pyrénéens). De même, l'absence quasi-systématique d'études urbaines (ancrage historique du développement perceptible dans le bâti et les infrastructures, commentaire comparatif des formes urbaines de la feuille, évocation d'activités économiques et d'enjeux sociaux de certains espaces périurbains...) a elle aussi été regrettée par le jury dans un certain nombre d'exposés. Il en va de même des espaces agricoles, plusieurs fois qualifiés de « vides » mais qu'il serait souvent bon de commenter davantage. À l'inverse, l'analyse du tourisme a régulièrement été surdimensionnée, et restait par ailleurs souvent dans l'énumération vague d'équipements touristiques quand les dimensions sociales et historiques desdits équipements auraient été intéressantes à souligner. Là encore, il s'agit d'avoir un discours précis sur les dynamiques de la feuille, et non seulement d'énumérer des équipements sans précision, structure ni hiérarchie ; si ces éléments de vocabulaire et d'analyse ne sont pas spontanément abordés, le jury y revient lors de l'entretien. Il est alors regrettable que certains candidats se décomposent après quelques questions restées sans réponse ; le jury connaît la difficulté de l'exercice et appréciera toujours ce que l'entretien aura permis d'apporter à l'exposé tant en termes de connaissances que d'analyse.

Enfin, les candidats sont invités à mobiliser plus efficacement tous les documents mis à leur disposition. L'atlas disponible en salle de préparation a permis de contextualiser assez efficacement les cartes fournies, mais trois écueils ont en particulier été relevés :

- Les gommettes disponibles en salle de préparation et permettant de localiser des points précis de la feuille n'ont pas toujours servi, ce qui n'est pas grave dans l'absolu mais cependant regrettable quand rien n'est montré précisément sur la feuille pendant les 15 à 20 minutes d'exposé.
- La réduction des enjeux de la carte à ceux évoqués par le document. À titre d'exemple, ce n'est pas parce que le document évoque un district industriel sur une carte littorale que la feuille doit être réduite à son industrie.
- Plus rare, la réduction totale du document à l'évocation vague de son thème est également à proscrire ; rappelons qu'il s'agit toujours de faire le parallèle entre le contenu précis des documents et les cartes proposées.

Ces exigences de fond comme de forme ont paru essentielles aux yeux du jury pour recruter de futurs « ingénieurs de B/L » à même d'ancrer l'apprentissage de la géomatique à l'ENSG dans les problématiques spatiales auxquelles leurs années de classe préparatoire ont visiblement permis d'aiguiser leur sensibilité.

Entretien : épreuve orale

Pour cette première année, le jury a noté un niveau de culture générale bien adapté avec des candidats curieux, ouverts et cultivés, en rapport, pour la plupart d'entre eux, aux attendus du futur métier d'ingénieur ENSG. La moyenne des notes obtenues de 15.2 en témoigne, avec des notes extrêmes comprises entre 8 et 19.

Chaque entretien commence par un commentaire de document de presse plus ou moins technique destiné à apprécier la culture générale du candidat. Les sujets abordent des problématiques récentes mais ne nécessitent pas de développements scientifiques : développement durable, réchauffement climatique, observation spatiale, transports intelligents, société numérique, réseaux collaboratifs...

Le jury apprécie le candidat à l'aide de cinq critères : la présentation du texte et l'esprit critique, les aptitudes relationnelles, les motivations sur les métiers en sortie d'ENSG, l'ouverture d'esprit (curiosité intellectuelle, connaissance de l'actualité, problèmes contemporains, loisirs, culture) ainsi que l'esprit d'initiative et le sens des responsabilités. Cela permet d'apprécier la manière dont le candidat se projette dans son futur métier d'ingénieur et ainsi que son ouverture d'esprit.

Nombre de réponses pertinentes et une bonne aisance à l'oral permettent d'espérer qu'à l'issue de leur scolarité, les recruteurs trouveront parmi ces étudiants le même niveau technique qu'avec les élèves issus des classes préparatoires scientifiques, tout en ayant des capacités complémentaires très recherchées sur le fonctionnement de la société et des territoires.

