

Concours Universitaire des Écoles Centrale

Rapport du jury sur les épreuves de la dominante **Mécanique et génie
civil**

Session **2025**

Table des matières

1. Mécanique	3
2. Mathématiques	5
3. Anglais	7
4. Entretien	10

1 Mécanique

Deux épreuves obligatoires étaient prévues. Un candidat souhaitant se présenter aux épreuves de Mécanique et de Génie Civil devait maîtriser les fondements de la mécanique des solides indéformables, de la mécanique des solides déformables ainsi que de la mécanique des fluides (cf. programme). Il convient toutefois de noter que, pour chaque candidat, seules deux de ces trois thématiques étaient effectivement évaluées lors des épreuves. Les épreuves étaient conçues avec des questions progressives, visant à guider le candidat dans son exposé au tableau et à le mettre en confiance. Sur le plan scientifique, la réussite exigeait que le candidat soit en capacité de résoudre tout exercice relevant des domaines couverts par le programme. Par ailleurs, une aisance à l'oral constituait un atout majeur dans la conduite de l'épreuve.

1.1 Remarques concernant la mécanique des solides indéformables

La maîtrise des définitions des torseurs en cinématique et en dynamique des solides constituait un élément déterminant pour la réussite aux exercices proposés lors du concours. Les notions de liaisons cinématiques, de schéma cinématique, de paramétrage, de figures de calcul, de modélisation des actions mécaniques entre solides, ainsi que la recherche des équations du mouvement en dynamique des solides étaient généralement traitées par les candidats. Il convient de noter que l'utilisation des équations du mouvement via la méthode de Lagrange était parfois méconnue des candidats. Le calcul des seconds membres associés à des forces ne dérivant pas d'un potentiel demeurait souvent mal maîtrisé par les candidats. Les exercices proposés au concours étaient conçus pour évaluer la maîtrise et le recul du candidat sur cette thématique essentielle.

1.2 Remarques concernant la mécanique des solides déformables et la théorie des poutres

La mécanique des milieux continus constituait un excellent indicateur du niveau de maturité d'un candidat en mécanique des solides déformables. Cette discipline permettait d'évaluer si le candidat se limitait à des calculs mathématiques et à l'application de définitions élémentaires ou s'il maîtrisait les concepts fondamentaux liés aux déformations, contraintes et critères de rupture. Les exercices portant sur des contraintes normales étaient, de manière générale, bien maîtrisés par les candidats, contrairement aux exercices relatifs aux contraintes de cisaillement. En ce qui concernait la théorie des poutres, la détermination des efforts internes pouvait être réalisée à l'aide de toutes les méthodes disponibles dans la littérature, le choix étant laissé au candidat. L'analyse des contraintes, des déformations ou des déplacements permettait d'apprécier sa compréhension et sa maîtrise de cette thématique. Globalement, cette thématique était souvent très sélective, mettant en lumière les lacunes éventuelles du candidat.

1.3 Remarques concernant la mécanique des fluides

La statique des fluides et la dynamique des fluides incompressibles étaient souvent perçues comme des épreuves accessibles par les candidats. Les équations locales issues de la mécanique des milieux continus étaient mal connues. Cependant, en pratique, certains découvraient rapidement,

au fil d'un exercice, que leur maîtrise de ces notions était limitée dès qu'il s'agissait d'aller au-delà des principes de statique des fluides ou de Bernoulli.

1.4 Conclusion

Lors des épreuves, le candidat recevait un texte succinct, accompagné ou non d'un schéma explicatif, et devait interagir avec l'examineur. Un candidat qui présentait des schémas clairs au tableau et rédigeait les définitions pertinentes en lien avec l'exercice avait davantage de chances de réussir. Il était essentiel que le candidat prenne le temps de bien réfléchir à la méthode qu'il allait adopter avant de se lancer au tableau dans des calculs. Enfin, un candidat ayant parfaitement assimilé les thématiques du programme et faisant preuve d'une bonne aisance à l'oral avait toutes les chances de réussir brillamment ses deux épreuves.

2 Mathématiques

2.1 Introduction

L'épreuve de mathématiques du Concours Universitaire des Écoles Centrale consistait en un oral de 30 minutes, sans préparation.

Les sujets étaient progressifs et commençaient toujours par une question simple afin de permettre au candidat de s'approprier progressivement le sujet et de progresser vers des raisonnements plus élaborés. Il était important de comprendre qu'il n'était pas attendu que le candidat résolve le sujet seul, mais qu'il engage un dialogue constructif avec l'examineur afin que celui-ci puisse évaluer ses connaissances mathématiques ainsi que ses facultés de raisonnement.

2.2 Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le jury est sensible aux prestations soignant la qualité de l'oral, ce qui englobe plusieurs aspects.

2.2.1 Gestion de la parole

Un candidat mutique, qui écrit ses réponses au tableau dos tourné, laisse une impression négative sur ses compétences. À l'inverse, un candidat trop volubile, n'écrivant aucune étape de son raisonnement, risque de noyer l'examineur sous l'information. La réactivité est une compétence essentielle lors de l'oral : il s'agit d'écouter les remarques et conseils de l'examineur et de savoir y répondre de manière constructive. Couper la parole à l'examineur lorsqu'il tente de guider un candidat en difficulté n'est pas évalué positivement.

2.2.2 Choix du niveau de langue

Certains candidats utilisaient des expressions familières telles que « Okay, ça marche », « Ouais » ou « C'te fonction ». L'utilisation abusive de « du coup » ou, pire, de « donc du coup », est à proscrire. Un niveau de langue clair et approprié est attendu.

2.2.3 Précision du vocabulaire

L'usage de pronoms vagues comme « ça » doit être évité : l'examineur n'est pas censé deviner ce à quoi le candidat fait référence lorsqu'il dit « ça converge ». Même « ça converge grâce aux croissances comparées » reste trop imprécis : le théorème des croissances comparées inclut plusieurs limites différentes et nécessite souvent un changement de variable.

Il est également important de se rappeler qu'une fonction continue sur un intervalle peut avoir plusieurs primitives, qu'une fonction bornée peut avoir plusieurs majorants et qu'une matrice carrée n'est pas annulée par un seul polynôme. La précision des notations est essentielle : « a_n » n'est pas « (a_n) », « f » n'est pas « $f(x)$ », « $f'(x)$ » n'est pas « $(f(x))'$ ».

On attend des candidats autonomie, réactivité, vivacité et interaction avec l'examineur. À connaissances équivalentes, la préférence du jury ira vers un candidat dynamique et réactif plutôt que vers un candidat taciturne qui ne suit pas les indications.

Replacer le sujet dans son contexte est utile, mais le lire intégralement ou le recopier au tableau est inutile : l'examineur l'a sous les yeux et ce temps serait perdu.

Lorsque l'examineur émet un doute sur une étape d'un raisonnement en demandant « En êtes-vous sûr ? », cela signale généralement une erreur. Répondre simplement « Oui » sans prise de recul est déconseillé. Une erreur relevée n'est pas pénalisante si elle est corrigée correctement : le droit à l'erreur existe, surtout dans une épreuve sans préparation.

2.2.4 Utilisation du tableau

Le tableau est un outil essentiel : il ne doit pas devenir un brouillon désordonné, ni être utilisé comme simple copie. Il est apprécié d'y inscrire les éléments essentiels de logique (introduction des variables, symboles d'implication ou d'équivalence, quantificateurs, prédicats de récurrence). Il est également préférable de ne pas se placer entre le texte et l'examineur.

Il existe un programme officiel que les étudiants sont supposés connaître. Certains candidats l'ignoraient totalement. Beaucoup ne maîtrisaient pas des notions de base : endomorphisme, probabilités, polynômes, noyau, image, fonction arctan, injectivité ou surjectivité. Dans ces cas, l'épreuve devenait difficile : l'examineur devait parfois adapter le sujet ou demander au candidat sur quoi il souhaitait être interrogé. Ces lacunes étaient fortement pénalisantes.

2.2.5 Calcul

Le calcul était souvent un point critique : erreurs algébriques, changements de variable, majorations/minorations, changements d'indice, opérations sur les intégrales ou convergence de séries peuvent nuire à la prestation. Même de bonnes idées pouvaient être gâchées par des calculs laborieux. Le calcul est primordial en mathématiques : il faut parfois résoudre une équation ou calculer un déterminant. Le jury se montrait bienveillant face aux étourderies, mais plusieurs erreurs de signe dans une même ligne donnent une mauvaise impression.

Certains candidats se réfugiaient trop rapidement derrière une prétendue absence de connaissance, alors que l'examineur pouvait détecter des compétences non mises en valeur. Les candidats sont encouragés à exprimer pleinement leur potentiel.

Pour les candidats passant l'épreuve à distance, il est indispensable de disposer d'une caméra de bonne qualité et d'un tableau blanc en fond. L'usage d'une simple feuille invisible pour l'examineur limite l'échange et empêche toute aide constructive.

3 Anglais

3.1 Introduction

L'épreuve s'est déroulée en distanciel pour tous les candidats en ligne avec des examinateurs en France et au Maroc. Les critères d'évaluation étaient les suivants : fluency, accuracy, pronunciation, vocabulary et content. Chaque critère était évalué sur 4 pour arriver à une note sur 20 que les examinateurs faisaient correspondre aux niveaux CEFR de la figure 3.1. Comme les élèves sont requis d'avoir un niveau CEFR B2 ou plus en Anglais pour être éligible à la diplomation dans le groupe des écoles Centrales (GEC), l'échelle de la figure 3.1 a été adoptée. Ce mode favorise des élèves ayant un niveau B2 correspondant aux attentes du GEC (11 et 14). Pour avoir la moyenne, un niveau B1 fort correspondant à 10 est le score minimum pour espérer une évolution en langue sous 3 ans. En dessous de 10, avec des niveaux correspondants à un B1 faible, un A2 ou un A1, l'évolution semble difficile.

Niveau CEFR	Notes
A2	5 - 7
B1	8 - 10
B2	11 - 14
C1	15 - 17
C2	18 - 19

FIGURE 3.1 – Relation entre le niveau CEFR et la note

3.2 Analyse globale des résultats

Sur l'ensemble des candidats qui ont passé l'épreuve d'anglais :

- La moyenne est de 13/20 ;
- 92 % candidats ont obtenu une note supérieure à 10 alors que seul 8 % ont obtenu une note inférieure à 10 ;
- En ce qui concerne les niveaux, ci-dessous la répartition selon les résultats des tests :

Niveau CEFR	A2	B1	B2	C1	C2
Candidats	2 %	17 %	46 %	25 %	9 %

Il est à noter que certains bons candidats de niveau B1 ont obtenu la note de 10 et sont ainsi en position de s'améliorer rapidement et de répondre aux attentes des écoles Centrales.

Si on regroupe tous les candidats B2, C1 et C2 répondant aux exigences linguistiques des écoles Centrales, le pourcentage s'élève à 80 %.

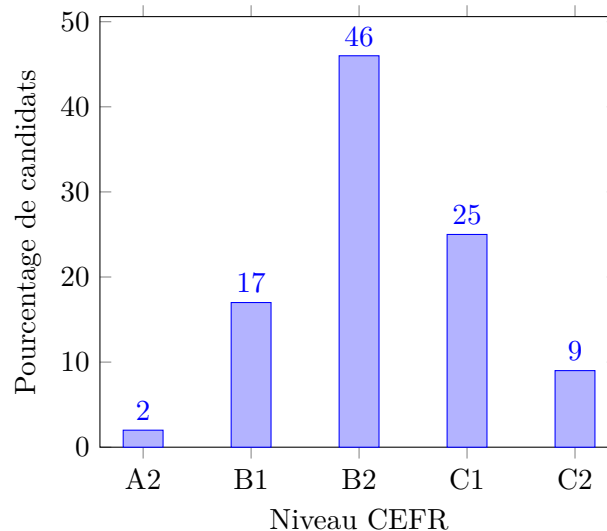


FIGURE 3.2 – Répartition des candidats par niveau CEFR

3.3 Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Dans cette partie, les erreurs fréquentes sont détaillées afin que les futurs candidats puissent se préparer au mieux.

3.3.1 Manque de fluidité dans la parole

Les étudiants hésitent, cherchent leurs mots ou font des pauses longues pendant l'oral.

Solutions :

- S'entraîner régulièrement à parler en anglais, même en dehors des cours (avec des amis, des collègues ou en ligne) ;
- Utiliser des applications ou des sites pour pratiquer des conversations en anglais ;
- Avoir des réponses préparées à l'avance pour certaines questions courantes (présentation, opinions, etc.).

3.3.2 Prononciation incorrecte ou incompréhensible

L'accent ou la prononciation de certains mots empêche la compréhension. Certains mots sont mal accentués ou l'étudiant parle trop vite.

Solutions :

- Pratiquer la prononciation de mots difficiles en écoutant des ressources audio (films, podcasts, vidéos) ;
- Écouter la prononciation correcte des mots ;
- Travailler sur le rythme de la langue anglaise : l'anglais a un rythme très particulier qu'il faut assimiler.

3.3.3 Grammaire et structure des phrases incorrectes

Certains candidats commettent des erreurs grammaticales récurrentes, telles que la mauvaise utilisation des temps verbaux, des prépositions ou des articles.

Solutions :

- Revoir les règles de grammaire essentielles, notamment les conjugaisons des temps les plus courants (présent, passé, futur) et l'utilisation correcte des prépositions ;
- Pratiquer les exercices de grammaire en ligne et s'assurer de leur application dans des contextes réels ;
- Lire des textes en anglais et essayer de reproduire la structure des phrases.

3.3.4 Vocabulaire limité ou trop simpliste

Utilisation d'un vocabulaire répétitif ou trop simple, ce qui rend le discours peu riche.

Solutions :

- Varier le vocabulaire en apprenant des synonymes et des expressions idiomatiques ;
- Lire des articles ou écouter des podcasts sur des sujets variés pour enrichir son vocabulaire ;
- Essayer de pratiquer un mot ou une expression nouvelle chaque jour et l'incorporer dans des conversations.

3.3.5 Manque de confiance en soi

Le stress ou la nervosité empêche l'étudiant de s'exprimer clairement ou de se concentrer.

Solutions :

- Pratiquer des techniques de relaxation ou de respiration pour gérer le stress avant l'oral ;
- S'entraîner à parler avec un partenaire ou devant un miroir pour gagner en confiance ;
- Rappeler que l'erreur est naturelle et faire preuve de calme, même si une petite erreur se produit.

3.3.6 Ne pas répondre directement à la question

L'étudiant s'éloigne de la question posée, donnant une réponse qui n'est pas totalement pertinente ou qui manque de clarté.

Solutions :

- Écouter attentivement la question et prendre quelques secondes pour réfléchir avant de répondre ;
- S'assurer que la réponse couvre bien tous les aspects de la question (si elle est multipartie, répondre à chaque point) ;
- Reformuler la question avant de répondre pour montrer qu'on l'a bien comprise.

3.4 Conclusion

L'épreuve s'est bien déroulée et a découlé sur de bons résultats. Les examinateurs ont tous été agréablement surpris par le niveau linguistique de la plupart des candidats des universités. Les candidats étaient aussi bien préparés à parler pendant 30min même les plus faibles d'entre eux.

La structure et le contenu de l'épreuve a recueilli un feedback positif des examinateurs. Le rapport conclut favorablement quant à la capacité de beaucoup de candidats à s'engager dans des études scientifiques et techniques de haut niveau. Leur traitement du sujet atteste d'une rigueur intellectuelle constante et d'une réelle aptitude à mobiliser leurs connaissances de manière pertinente et structurée.

La clarté de leur argumentation, la cohérence de leur raisonnement ainsi que la pertinence des exemples mobilisés témoignent d'un esprit analytique et critique, qualités essentielles à la réussite dans des cursus exigeants.

4 Entretien

4.1 Introduction

D'une durée de 30 minutes, l'épreuve d'entretien s'est déroulée à distance, par l'application Microsoft Teams. C'est une épreuve d'expression pour évaluer la culture scientifique et technique des candidats. Cette année encore, d'excellents candidats ont été auditionnés, plusieurs notes de 20/20 ont ainsi été attribuées car elles témoignaient d'une grande maturité du candidat. L'entretien est une épreuve significative au concours : elle permet à des candidats, ayant déjà fortement développé des compétences transverses enseignées dans leur cursus, de se démarquer afin de rejoindre une école du Groupe des Ecoles Centrales : Elle se base sur l'évaluation des capacités à argumenter scientifiquement sur un sujet de culture générale de l'ingénieur. Il n'y a pas de note éliminatoire, seule l'absence est éliminatoire. L'entretien est d'abord composé d'un temps de réflexion où le candidat découvre un texte d'une demi-page, approximativement, qui va lui permettre de développer une argumentation sur le sujet du texte en l'agrémentant de sa culture générale. Le candidat dispose d'au moins 5 minutes pour cette préparation, avec pour consigne cette année « Quelle est la problématique exposée dans ce texte et comment les ingénieurs peuvent aider à y répondre ? ».

4.2 Analyse globale des résultats

La moyenne des entretiens est proche de 13/20 avec un écart type d'un peu plus de 3 points. Après la préparation, le candidat dispose d'un autre temps, là encore 5 minutes environ, où il est le seul à s'exprimer sur le texte préparé. Même si certains ont largement sous-utilisé ces 5 minutes, la consigne est bien respectée par la plupart des candidats ayant obtenu plus que 13/20.

Pour certains candidats, l'énoncé de la problématique se résume parfois à une unique phrase, sans véritable référence au texte, ce qui ne favorise pas une bonne évaluation de la problématique et de l'analyse du sujet. Les meilleurs candidats contextualisent le texte en précisant les références fournies avec le texte sur la revue et l'année de publication.

4.3 Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Une fois la présentation terminée, l'examineur échange alors avec le candidat, d'abord en s'appuyant sur les éléments développés par le candidat lors de son explication de texte pour vérifier la bonne compréhension du texte. Ensuite, l'examineur étend ses questions autour, par exemple, de ce qui était attendu au niveau de la problématique, si elle a bien été comprise, est-ce que le candidat parvient à l'intégrer dans l'actualité scientifique ou encore s'il a une vision de comment les ingénieurs contribuent à la thématique abordée ?

Les réponses apportées permettent de juger de la culture générale scientifique et technique du candidat. Quand bien même leur projet professionnel ne doit pas forcément être clair pour les candidats, l'examineur pourra évaluer la créativité de leurs idées. Les examinateurs tiennent à rappeler l'importance du choix des sources d'information pour les candidats quand ils se basent sur des références (pour certains limitées uniquement à des réseaux sociaux ou de YouTube).

Le suivi de l'actualité, que ce soit scientifique, économique ou politique, est nécessaire pour un futur ingénieur, ou manager, pour saisir les opportunités du monde de demain.

La dernière notion évaluée est en lien avec l'écoute de l'interlocuteur et l'adéquation entre la réponse apportée et la question qui était posée. Une minorité de candidats ne démontre pas les qualités attendues pour une épreuve d'entretien au niveau de leur écoute de l'interlocuteur ou de leur maîtrise du langage. Un ingénieur doit pouvoir solutionner des problèmes complexes en communiquant avec ses pairs.

4.4 Conclusion

A l'issue de l'épreuve d'entretiens, les meilleurs candidats auront montré leur capacité à poursuivre des études hautement exigeantes scientifiquement et techniquement au vu de leur traitement du sujet. Cependant, peu d'étudiants arrivent à se projeter au-delà de l'obtention du diplôme et restent très centrés sur la période d'études. Les candidats raisonnent également souvent en termes de spécialisations mais ont du mal à se projeter concrètement vers des métiers. Tout en considérant les opportunités pluridisciplinaires offertes par le titre d'Ingénieur d'une école Centrale, le jury conseille aux futurs étudiants de justifier de leurs ambitions une fois diplômés.