



INTERROGATION DE SCIENCES INDUSTRIELLES II ORAL COMMUN BANQUE PT

Etudiants et enseignants, ce rapport est fait pour vous. L'étude détaillée de ce rapport en séquence d'enseignement vous permettra de préparer au mieux cette épreuve.

Le présent document se limite à la description des nouveautés et des commentaires spécifiques à la session 2024. Nous vous invitons à consulter le rapport 2023 qui constitue une référence de base pour la description détaillée de l'épreuve.



Tous nos remerciements vont aux services des concours qui sont d'un soutien sans faille dans l'organisation et la gestion des épreuves. Nous remercions également nos membres du jury et préparateurs pour le travail effectué lors de la préparation et le déroulement des épreuves.

Vous pouvez contacter les deux coordonnateurs de l'épreuve aux adresses suivantes :

frederic.rossi@ensam.eu
laurent.laboureau@ensam.eu

*Les descriptifs et photos ne sont pas contractuels.
L'équipe organisatrice se réserve le droit de modifier les conditions d'interrogation sans préavis.*

1 – LES COMMENTAIRES SUR L'ÉPREUVE

Les commentaires qui suivent sont avant tout liés aux retours faits par les membres du jury. Les conseils des années précédentes conservent leur pertinence.

Conseils aux candidats pour la préparation

Lors de l'épreuve, les CAO mises à disposition s'ouvrent avec eDrawings®. Les maquettes peuvent être utiles pour mieux comprendre le système mécanique étudié (fonctions cacher/afficher et coupe pour isoler une pièce ou visualiser l'intérieur d'un mécanisme). Pour être efficace il faut s'entraîner avant les épreuves à manipuler les maquettes avec eDrawings® (voir sujet 0).

Il est utile de bien exploiter les éléments des supports numériques (diaporama, maquette CAO, réalité virtuelle (si disponible), mise en situation du sujet...) qui aident à la compréhension du système. Ces éléments doivent être étudiés et non pas seulement regardés.

Depuis cette session, certains sujets sont proposés avec une maquette en réalité augmentée. Le casque immersif est un moyen supplémentaire de visualiser le fonctionnement du système étudié en utilisant les outils les plus modernes de l'ingénierie. Il est à noter que les informations présentes dans l'interface de réalité augmentée sont déjà contenues dans les autres fichiers mis à disposition du candidat : le dessin d'ensemble, la CAO et le diaporama. Le sujet est ainsi réalisable dans son intégralité sans l'utilisation de ce moyen supplémentaire. Le candidat est donc libre de l'utiliser ou de ne pas l'utiliser quand elle lui est proposée. Une formation du candidat à l'utilisation de la réalité augmentée est prévue avant son entrée en salle de préparation pour que le temps de prise en main de l'outil ne le pénalise pas sur le temps de préparation.

Nous envisageons d'élargir cette possibilité à un plus grand nombre de sujets pour la session 2025.

Conseils aux candidats pour la phase interrogation

Les jurys constatent depuis plusieurs années que le vernis des connaissances technologiques de beaucoup de candidats est de plus en plus mince. Les réponses aux questions sont faites en utilisant des phrases types apprises par cœur, mais sans en connaître le sens. Durant les 60 minutes d'interrogation, le jury posera les questions nécessaires pour vérifier le niveau de compréhension des affirmations proposées.

Partie 1 : Analyse du système mécanique

Le début de la partie 1 propose systématiquement au candidat de présenter le système et les différents flux internes. Comme indiqué spécifiquement dans les sujets, il est impératif de situer les éléments et les flux sur le plan ou la maquette 3D. 50% des candidats se contentent de lire au jury les contenus des diagrammes SysML et se trouvent en grande difficulté lorsqu'il leur est redemandé de situer les éléments sur le plan. Le temps passé sur la question 1.1 (comptant pour 1 point sur 20 au total) ne doit pas être au détriment du reste du sujet.

Il faut connaître la différence entre un schéma de principe, un schéma cinématique minimal, un schéma architectural (parfois aussi appelé distribution des liaisons) et un schéma technologique. Un schéma cinématique minimal ne signifie pas qu'il faut réduire tout le mécanisme à une seule liaison normalisée.

Les liaisons cinématiques classiques sont très mal analysées. Les liaisons pivot montées sur roulements sont par exemple décrites à la manière des paliers lisses « centrages courts ou longs ». Les roulements sont aussi individuellement associés à des pivots ! Les calculs d'hyperstatisme sur une liaison ne devraient pas être une difficulté bloquante pour les candidats.

Nous attendons des candidats qu'ils explicitent les éléments technologiques mis en œuvre et/ou les surfaces fonctionnelles dans les liaisons. L'analyse doit être complétée par l'étude du montage (type d'ajustements et arrêts) pour proposer un schéma architectural et permettre de définir l'isostatisme.

Le jury s'étonne que les candidats ne sachent pas faire la différence entre une MAP par adhérence ou une MAP par obstacle.

Il est important que le candidat puisse justifier ses propositions, par exemple, il est possible d'entendre : « les bagues intérieures sont serrées car elles tournent par rapport à la charge », alors que le candidat n'est que rarement en mesure de définir la charge.

« la liaison pivot entre l'axe et le bâti est réalisée par une liaison sphérique et une sphère cylindre », alors que le candidat ne sait pas situer la liaison sur le mécanisme et n'a pas vu la présence d'autres éléments de guidage : roulements à billes, paliers lisses...

Notons aussi que les candidats ne répondent pas toujours aux questions explicitement posées dans le sujet.

Partie 2 : Modélisation du système mécanique

Il faut s'entraîner à la démarche d'analyse et de modélisation. Contrairement à l'écrit, c'est au candidat de poser les hypothèses et le paramétrage qui permettraient de répondre au problème posé. Le candidat doit montrer qu'il sait justifier, analyser, interpréter les résultats et raisonner correctement.

Dans les questions de RDM, les candidats oublient systématiquement de déterminer les efforts aux liaisons avant de débiter l'écriture du tenseur de cohésion et nombreux sont ceux indiquant utiliser le tenseur de cohésion pour déterminer les efforts aux liaisons.

Il est important que les candidats expriment les hypothèses d'emploi d'un théorème de la mécanique et par exemple de bien justifier pourquoi la résolution peut se faire en statique ou en dynamique.

Il ne faut pas hésiter à faire des schémas propres et de grande dimension. Nous constatons que des schémas cinématiques simples sont trop souvent hors de portée des candidats.

Il n'est pas conseillé de dessiner en 3D de manière maladroitement et illisible lorsqu'un schéma 2D est suffisant.

Il est fortement conseillé aux candidats de se munir au minimum d'un crayon lorsqu'ils se présentent à l'épreuve. Une règle graduée, un compas, une équerre et des crayons de couleur peuvent être un plus non négligeable pour la réussite de la préparation et de l'interrogation.

Partie 3 : Etude de l'obtention

Les techniques de lectures des spécifications des cotations ISO GPS n'étant pas normalisées, les jurys sont formés pour s'adapter au discours du candidat tant que les explications sont conformes à la norme. Les jurys n'ont pas de préférence entre la grille de lecture proposée en 1995 (usuellement appelée grille 1) et la grille de lecture proposée dans la revue technologie et formation N°184, mars 2013 (usuellement appelée grille 2).

Nous notons plus particulièrement cette année que :

Des candidats maîtrisent le vocabulaire avancé de la norme comme : « élément obtenu par partition du "skin model" » mais ne savent pas relier les spécifications au besoin fonctionnel alors que c'est une compétence importante évaluée dans l'épreuve.

Les fonctionnalités des spécifications des dessins de définition ne peuvent pas être justifiées par les gammes des procédés d'obtention.

L'exigence d'enveloppe n'est pas maîtrisée tant d'un point de vue fonctionnel que d'un point de vue de l'explication suivant les normes.

Beaucoup de candidats désignent des éléments dérivés comme étant des éléments de référence.

Le critère d'association entre Référence Spécifiée et Elément de Référence est nommé comme étant le critère du min-max de Tchebychev sans pouvoir l'illustrer sur un schéma simple.

Les ajustements normalisés sont conservés malgré qu'ils ne soient plus spécifiquement au programme, les candidats doivent pouvoir comprendre que les cotes dites "bilimites" systématiquement situées à côté constituent des équivalents (voir exemple ci-dessous).

$$2 \times \varnothing 2H7 \left(\begin{array}{c} +0.010 \\ 0 \end{array} \right) \textcircled{E}$$

Un grand nombre de candidats ne font pas le lien entre un trait d'axe mixte et une forme de révolution.

Les candidats proposent systématiquement le moulage au sable comme procédé d'obtention. Il existe pourtant d'autres procédés ou techniques au programme qui peuvent être plus adaptés en fonction du contexte.

Si d'autres procédés sont évoqués, ils sont très mal maîtrisés. Beaucoup de candidats parlent de masselottes et de matériau à l'état liquide pour de la forge.

Conclusion sur la session 2024

Les sciences industrielles sont un domaine passionnant dans lequel les échanges sont intéressants et enrichissants. Nous invitons les candidats à se préparer au mieux à cette épreuve. Comme chaque année, les jurys remarquent et apprécient la qualité exceptionnelle de la préparation et des compétences d'un très grand nombre de candidats.

Par le développement du tout numérique sur des systèmes mécaniques actuels, de plans de qualité et de la mise en place de la réalité augmentée, la banque PT souhaite montrer que la SI est une discipline moderne et d'avenir.

2 – L'ANALYSE DES RESULTATS DES CANDIDATS

L'analyse des résultats conduit à une moyenne générale de **10,59/20** et l'écart-type est de **3,99**. Le profil de répartition des notes est le suivant :

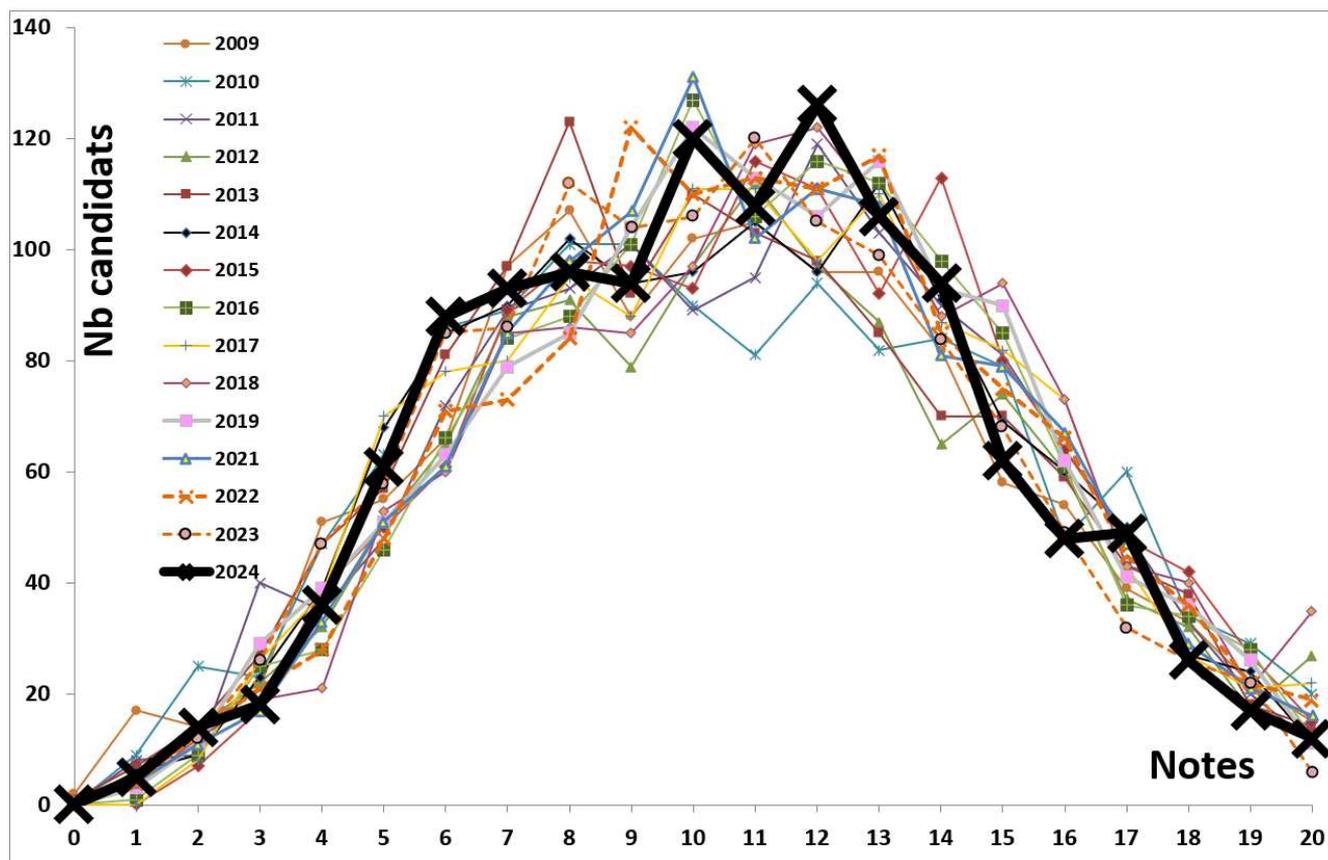


Fig. 1 : Graphique de répartition des notes.

3 – UNE PARTIE DES MEMBRES DES EPREUVES

Semaine 1



Semaine 2

