

## 22. Travaux pratiques de sciences industrielles de l'ingénieur

### 22.1. Introduction

Au cours de cette épreuve orale d'une durée de quatre heures, le jury évalue l'ensemble des compétences permettant de mener une démarche globale afin d'appréhender une problématique issue d'un système industriel. Il est nécessaire de faire preuve, d'une part, de capacités d'abstraction indispensables pour comprendre, établir et utiliser des modèles et, d'autre part, expérimentales pour imaginer, conduire et exploiter des protocoles expérimentaux au regard d'objectifs définis à priori.

Les candidats sont ainsi évalués selon différentes compétences touchant à l'analyse fonctionnelle et structurelle d'un système, à l'appropriation d'une problématique scientifique et industrielle, aux démarches de modélisations de niveaux adaptés en réponse à un objectif spécifique, à la formulation de problèmes bien posés dans une optique de recherche de solutions, à la simulation et la résolution numérique, à la validation des modèles et solutions proposés à l'aide de confrontations expérimentales avec le système réel.

La formulation de conclusions étayées et les capacités de communication et de synthèse sont indispensables aux ingénieurs évoluant dans un contexte professionnel de plus en plus international et sont à ce titre également évaluées durant l'épreuve.

### 22.2. Analyse globale des résultats

La session 2025 a permis d'évaluer 1 801 candidats. Le jury constate que la très grande majorité connaît les attendus, l'organisation et la structuration de l'épreuve.

Concernant les capacités d'abstraction et méthodologiques, les prestations réalisées montrent que les fondamentaux de sciences industrielles de l'ingénieur sont généralement bien présents dans les compétences des candidats. Le jury note une maîtrise dans la manipulation des modèles et les développements calculatoires, ainsi que dans l'utilisation des méthodologies de modélisation, d'analyse et de formulation de problèmes, notamment lorsque la démarche est suggérée. Le jury note en revanche plus de difficultés lorsque les candidats sont amenés à proposer par eux-mêmes des modélisations adaptées pour répondre aux objectifs particuliers de l'étude.

Concernant les aspects expérimentaux, la majorité des candidats de la filière PSI montre de très bonnes capacités dans les champs explorés par l'épreuve de travaux pratiques de sciences industrielles de l'ingénieur : dans la prise en main des supports contextualisant l'étude et l'appropriation de la problématique, dans la mise-en-œuvre des procédures expérimentales en vue de valider (ou non) les modèles proposés/manipulés, dans l'exploitation des résultats obtenus (même si les protocoles pourraient parfois être suivis avec une plus grande rigueur) et dans le développement de procédures numériques et/ou informatiques pour la résolution des problèmes. Le jury a remarqué cette année une progression dans la manipulation expérimentale. Le jury note également depuis quelques sessions une amélioration constante des compétences relatives à l'utilisation de la programmation et de la simulation numérique.

Pour la session 2025, dans la continuité des précédentes, le jury remarque néanmoins quelques faiblesses dans l'interprétation d'un résultat vis-à-vis du système étudié et de la problématique

proposée. La confrontation au réel et la vérification de la cohérence d'un résultat théorique ou expérimental vis-à-vis du système et de la problématique d'étude constitue un aspect fondamental des travaux pratiques. Le jury invite en conséquence les futurs candidats à porter une attention particulière sur ce point lors de leurs deux années de formation.

Enfin, la capacité à effectuer une **synthèse globale en temps limité** fait partie des compétences recherchées pour un ingénieur et le jury a noté que, pour la majorité des candidats, les attendus de cette partie de l'épreuve sont bien intégrés. Le jury a noté une amélioration du niveau global de ces synthèses qui intègrent généralement une restitution claire et assimilée de la problématique étudiée et de la démarche suivie, même si certaines prestations se contentent encore d'un résumé du travail réalisé sans prise de recul sur les spécificités et le fil conducteur du sujet proposé.

### 22.3. Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le jury rappelle que les compétences spécifiques aux activités de travaux pratiques de sciences industrielles de l'ingénieur ne peuvent s'acquérir que par un travail régulier durant les deux années de formation. Afin de faciliter la préparation de l'épreuve, le jury présente ci-dessous son organisation et les éléments d'évaluation, ainsi qu'un ensemble de commentaires, confirmant en partie certaines observations des sessions précédentes, au regard de l'analyse des prestations de la session 2025.

Les supports utilisés lors de la session 2025 étaient les suivants :

- attelle de mobilisation du genou ;
- robot pâtissier ;
- bras asservi pour le contrôle de tubes de générateur de vapeur ;
- bras de pelleteuse didactisé ;
- hoverboard ;
- robot d'impression 3D ;
- exosquelette ;
- robot à câbles ;
- robot caméraman ;
- robot Jibot ;
- robot nettoyeur de vitres ;
- stylet suiveur à retour haptique ;
- slider de caméra ;
- trieuse de pièces ;
- véhicule autonome.

#### 22.3.1. Éléments d'organisation et d'évaluation de l'épreuve

##### Organisation de l'épreuve

Cette épreuve, d'une durée de quatre heures, est décomposée en quatre parties de durées et d'objectifs différents, permettant d'adresser spécifiquement certaines compétences dans le cadre d'une démarche globale de résolution de problèmes de sciences industrielles :

1. appropriation du support, du contexte, mise en évidence de la problématique et des objectifs ;
2. modélisation du système ou de certains de ses constituants, adaptée à la problématique ;
3. développement et exploitation des modèles proposés permettant de construire progressivement une réponse à la problématique ;
4. évaluation de solutions et synthèse globale.

La **première partie** est conçue pour une durée d'environ quarante-cinq minutes. L'ensemble des activités amène les candidats à montrer leur capacité à s'imprégner du contexte de l'étude. Pour cela, les activités de cette partie sont conçues de façon à permettre :

- de s'approprier et de présenter le support, de dégager son organisation structurelle généralement sous forme de chaînes fonctionnelles d'information et/ou de puissance, etc. ;
- d'évaluer et analyser l'écart éventuel entre un niveau de performances attendu et un niveau de performances mesuré (ou simulé) ;
- de s'approprier la problématique retenue pour la suite de l'étude.

Pour les chaînes de puissance et d'information, le jury rappelle qu'il est nécessaire :

- de préciser les fonctions constitutives du système ;
- de localiser sur le système les différents constituants associés ;
- de décrire, quand cela est demandé, leur principe de fonctionnement, notamment pour les capteurs les plus classiques en précisant le type de signal de sortie, ses propriétés, etc.

La **deuxième partie** est conçue pour une durée de 60 minutes autour d'une activité de modélisation. Elle permet aux candidats de montrer leur capacité à prendre des initiatives, à formuler rigoureusement et justifier des hypothèses, à construire et/ou justifier des modèles, à critiquer leurs résultats, à proposer et réaliser des protocoles expérimentaux. La démarche proposée est évaluée et les examinateurs interviennent au cours de cette partie en fournissant, si nécessaire, des informations complémentaires en vue de faciliter ou de débloquer, si besoin, la progression.

La construction de cette partie a pour objectif d'élaborer et/ou de compléter un modèle qui sera exploité dans la suite de l'étude. Il s'agit par exemple de :

- développer un modèle potentiellement multi-physique de niveau adapté aux objectifs de l'étude via la mise en équation d'un modèle de complexité raisonnable, en formulant des **hypothèses clairement énoncées et justifiées** ;
- développer et mettre en œuvre l'identification expérimentale des paramètres d'un modèle fourni ;
- enrichir et/ou raffiner un modèle donné en ajoutant des éléments fonctionnels complémentaires (capteurs, actionneurs, etc.) ;
- proposer et mettre en œuvre des protocoles expérimentaux permettant d'évaluer la validité de la modélisation mise au point ;
- etc.

La démarche qui amène à une solution au problème étudié étant rarement unique, des démarches ou hypothèses différentes peuvent conduire à des solutions distinctes au problème abordé. Le jury s'attache à dissocier l'exactitude des valeurs trouvées, voire des équations, de la cohérence et de la pertinence de la démarche.

La **troisième partie** est conçue pour amener les candidats à l'exploitation, entre-autres, des modèles développés lors de la deuxième partie, avec pour ambition de construire progressivement une réponse à la problématique de l'étude. Les candidats ayant pu proposer des éléments de

réponse et de modèles différents durant les deux premières parties, les éléments complémentaires sont fournis par le jury si nécessaire, permettant une progression normale dans la troisième partie.

Les activités proposées dans cette partie ont pour objectif global la prévision des performances et l'évolution du système en vue de satisfaire le besoin exprimé. Elle doit donc permettre :

- de valider et/ou recalculer des modèles à partir d'essais expérimentaux et de résultats de simulations numériques des modèles élaborés ;
- d'enrichir un(des) modèle(s) ;
- d'imaginer et choisir des solutions d'évolution du système en vue de répondre à un besoin du point de vue de l'utilisateur et exprimé par les exigences d'un cahier des charges.

La **quatrième partie**, d'une durée de 40 minutes, est décomposée en 30 minutes pour l'évaluation des solutions et 10 minutes pour la préparation d'une synthèse globale. Elle est conçue autour des thématiques de conception/optimisation/adaptation des solutions envisagées lors des parties précédentes. Les activités de cette partie ont pour objectif de permettre de conclure vis-à-vis de la problématique abordée dans le sujet de travaux pratiques et ainsi de fournir des éléments pour la synthèse finale, ce quel que soit le niveau d'avancement des études réalisées dans les parties précédentes. Le cas échéant, le jury fournit aux candidats les éléments leur permettant d'aborder cette partie.

**Synthèse finale.** À la fin de la quatrième partie et en conclusion globale de l'étude, une synthèse courte, **limitée à trois minutes au maximum** après dix minutes de préparation, est demandée. Au cours de cette synthèse orale, en appuyant explicitement leur présentation sur le support étudié et sur les résultats obtenus et quantifiés, les candidats doivent être capables :

- de présenter rapidement le système, en se limitant aux fonctions plus particulièrement étudiées ;
- de présenter la problématique abordée ;
- d'exposer de façon logique, quantitative et structurée la démarche adoptée pour la résolution de cette problématique avec sa justification et éventuellement les difficultés rencontrées ;
- de proposer un ensemble de conclusions de l'étude en s'appuyant explicitement et quantitativement sur les performances finalement obtenues au regard de la problématique.

**Chaque candidat présente sa synthèse en trois minutes maximum devant un membre du jury qui ne l'a pas suivi au cours des trois heures et cinquante minutes précédentes.**

### **Capacité de synthèse et de communication**

**Les capacités de synthèse et de communication** sont essentielles pour un futur ingénieur : elles ont ainsi un rôle important lors de cette épreuve de travaux pratiques et **contribuent pour un quart à la note** sur l'ensemble des quatre heures de l'étude. La clarté des présentations, la précision des explications et du vocabulaire scientifique employé et la capacité à effectuer une synthèse sont prises en compte dans l'évaluation.

L'évaluation tient compte également des capacités à utiliser les informations données dans le sujet et les documents techniques mis à disposition ou les aides ponctuelles des examinateurs, et du dynamisme du candidat.

Pour faciliter les échanges avec le jury et en vue de préparer la synthèse, les postes informatiques disposent d'un ensemble complet de suites bureautiques (Microsoft Office et/ou LibreOffice). Il est conseillé aux candidats d'utiliser ces outils afin de conserver temporairement une mémoire

numérique des activités, des courbes et des mesures ou de rassembler des graphiques dans un document. **Il est rappelé néanmoins qu'aucun compte-rendu écrit n'est demandé, les brouillons ayant servi au travail sont détruits et tous les fichiers enregistrés sont systématiquement supprimés dès le départ du candidat.**

En ce qui concerne la synthèse finale, les différents éléments fournis par le jury durant toute l'épreuve doivent permettre de conclure sur l'étude quel que soit le niveau d'avancement dans les activités. Ainsi, un candidat qui n'aurait pas réalisé avec succès toutes les activités du sujet proposé peut tout à fait effectuer une synthèse de qualité et ne sera pas pénalisé s'il réussit à assimiler toutes les informations disponibles pour en dégager la problématique, la démarche proposée et les réponses obtenues vis-à-vis de la problématique. À contrario, une énumération linéaire des activités effectuées, même correctes, est à proscrire.

### Logiciels utilisés

Cette épreuve de travaux pratiques fait appel à l'outil informatique et à des logiciels de modélisation/simulation de systèmes dynamiques (Scilab), à des modeleurs 3D et à un langage de programmation informatique (Python). Il est rappelé que l'ensemble du programme d'informatique commune en CPGE peut être utilisé lors de cette épreuve.

Lors des activités faisant appel aux outils de modélisation et de simulation, les compétences évaluées concernent : l'analyse de(s) modèle(s) proposé(s), la compréhension des algorithmes implantés, l'identification et/ou la modification d'un nombre limité de paramètres, la complétion des procédures associées à des algorithmes fournis, le choix du scénario de simulation en fonction de l'objectif visé et l'exploitation des résultats de simulation.

**Concernant l'outil informatique**, l'utilisation de la programmation peut être demandée pour compléter une activité de développement algorithmique portant sur des thèmes comme, entre autres :

- optimiser des paramètres en vue de recalculer ou d'identifier un modèle, de déterminer un régulateur au regard d'un cahier des charges, etc. ;
- mettre en œuvre un traitement numérique d'un signal ;
- exploiter des signaux en vue d'analyses énergétiques (rendement, inertie, etc.), de traiter des signaux (intégration, dérivation, analyse statistique, etc.) ;
- analyser et/ou compléter un diagramme d'états ;
- utiliser ou finaliser un algorithme de régression, de classification, d'optimisation ou d'apprentissage.

D'une façon générale, la mise en œuvre d'une programmation informatique reste limitée et il s'agit, généralement, de compléter ou de commenter un programme. Une progression efficace dans ces études ayant recours à l'outil informatique demande néanmoins une préparation régulière lors des deux années. Pour la simulation des systèmes dynamiques, l'environnement Scilab/Xcos est utilisé et, pour les évolutions futures, des bibliothèques Python spécialisées pourront être adoptées, notamment pour l'utilisation de l'intelligence artificielle.

### 22.3.2. Conseils aux futurs candidats

#### Appropriation du sujet et commentaires généraux sur les présentations orales

- Les sujets de travaux pratiques de sciences industrielles de l'ingénieur comportent une importante quantité d'informations. **Le jury attire l'attention des candidats sur le besoin de lire précisément les sujets et la documentation technique référencée**

**dans les sujets.** En particulier, la documentation fournie a pour but d'aider et guider les candidats, les sujets pointant, le plus souvent possible, vers les documents ou annexes les plus utiles. De plus, la capacité à extraire, assimiler et utiliser une information technique pertinente est une compétence de base de l'ingénieur et est, à ce titre, évaluée durant l'épreuve.

- **Une part des candidats, quoiqu'en diminution néanmoins depuis les sessions précédentes, oublie encore de restituer oralement l'ensemble des activités menées.** Le jury rappelle à ce titre que seuls les éléments verbalisés sont pris en compte pour l'évaluation. Les questions formulées par les examinateurs lors des interrogations ont généralement permis néanmoins de rattraper ces oublis.
- Dans le même ordre d'idée, lors de l'établissement de modèles, certains candidats oublient de donner les hypothèses utilisées et se contentent du résultat. Là-aussi, les questions formulées par le jury permettent, au bénéfice des candidats, d'évaluer l'ensemble du travail effectué. Il convient néanmoins de noter que la rigueur de la démarche et des présentations demeure l'un des aspects évalués dans la prestation orale.
- Lors des activités de la première partie, dédiée à la découverte du support et de la problématique, quelques candidats ne prennent pas le temps de présenter en **une ou deux phrases** le système et le contexte sur lequel porte l'étude et abordent directement la présentation des activités. Le jury ne souhaite surtout pas une présentation interminable, mais quelques phrases permettant de situer le contexte de l'étude proposée, première étape dans l'optique d'une prise de recul sur le travail qui sera mené. À l'inverse, certains candidats ont tendance à prendre beaucoup de temps lors des interrogations et ont du mal à évaluer le niveau de détails à présenter. Si cela dénote une volonté de bien faire dans la communication et les échanges avec les examinateurs, cela fait perdre beaucoup de temps. Un résumé en quelques phrases courtes de l'objectif de l'activité suffit généralement. Une telle attitude dans la progression de l'étude est, de plus, une méthodologie permettant de gagner en prise de recul, et de conserver un esprit synthétique.
- Lors des échanges, le jury note qu'il n'est pas suffisamment fait appel à l'utilisation des schémas ou des diagrammes illustratifs et lorsque ces représentations sont utilisées le formalisme utilisé peut largement être amélioré. L'utilisation de schémas simples, et bien réalisés, facilite la communication, clarifie la présentation et **fait gagner du temps dans la progression de l'étude.** De plus, la qualité des explications, le soin et la clarté des éléments utilisés pour la présentation font partie de l'évaluation.
- Le jury conseille d'éviter de rédiger de manière trop détaillée des diaporamas lorsque ce mode de présentation est choisi : ceux-ci doivent être considérés comme un aide-mémoire numérique facilitant la structuration de l'échange avec l'examinateur au même titre que les schémas réalisés. Pour rappel, les brouillons, captures d'écran et supports de communication sont **systématiquement et immédiatement détruits à l'issue de l'épreuve.**
- Le jury note aussi une tendance à inventer des exigences au lieu de **consulter le cahier des charges fourni** qui donne explicitement les critères à évaluer et le niveau d'exigence quantifié requis.
- De même, le jury remarque également que certains candidats perdent du temps en présentant des réponses qui ne sont pas en rapport avec le questionnement posé (description du principe de fonctionnement d'un composant qui aurait pu être présent, écriture d'un modèle non demandé, etc.).

## Modélisation

- La modélisation est un besoin fort et indispensable en sciences industrielles de l'ingénieur. Aussi le jury rappelle la nécessité de justifier ou proposer un modèle de connaissance dynamique. Une épreuve orale exige en effet la même rigueur scientifique qu'une épreuve écrite : nécessité de préciser le système considéré, le bilan des actions mécaniques extérieures, le théorème utilisé (TRD, TMD ou TEC), la direction éventuelle de projection, le point de réduction pour le théorème du moment, les hypothèses de modélisation, etc.
- Le développement de modèles pertinents passe souvent par une modélisation rigoureuse des liaisons mécaniques : une analyse précise par observation des surfaces en contact ou des mouvements élémentaires est alors requise. Le jury regrette que cette analyse rigoureuse soit souvent remplacée par un raisonnement intuitif. De plus, certains candidats cherchent à dessiner immédiatement le schéma sans avoir au préalable mené une réflexion les conduisant par exemple à un graphe de liaisons. L'activité de TP donne la possibilité, **par une observation et des manipulations du système** présent sur le poste de travail, de faire des **propositions** de modèles cohérents vis-à-vis des surfaces observées. Une partie des candidats éprouve des difficultés à proposer un schéma cinématique d'un système de transformation de mouvement, même en modélisation plane.
- L'identification de modèles comportementaux pose des problèmes à un certain nombre de candidats notamment lorsque le type de modèle (2<sup>e</sup> ordre ou 1<sup>er</sup> ordre sous forme canonique) ou la démarche ne sont pas explicitement donnés. En particulier, l'obtention d'une mesure « faisant penser à un système du premier/second ordre » n'a pas de sens si elle ne s'accompagne pas d'une réflexion sur le stimulus d'entrée qui a conduit à cette mesure au risque de conduire à une démarche complètement erronée, en particulier lors d'essais réalisés en boucle fermée. Dans le même ordre d'idée, beaucoup de candidats commettent des erreurs lorsque l'expérience est réalisée autour d'un point de fonctionnement.
- Les activités menées doivent conduire à un modèle validé, mais le jury rappelle que l'évaluation porte aussi sur la réactivité des candidats, la capacité à l'analyse critique de leurs résultats, la cohérence dans leur démarche et, si besoin, leur remise en question d'une façon argumentée. Le jury est plus en attente d'une justification et d'une analyse de la démarche que d'un simple résultat, quand bien même celui-ci soit exact.

## Analyse

- Si les éléments composant les chaînes fonctionnelles d'information et de puissance sont bien connus, les difficultés constatées consistent à les situer précisément sur le support et à **faire une présentation formalisée** de leur organisation mettant en évidence l'architecture du système analysé et également les liens entre la chaîne d'informations et de puissance (alimentation, pré-actionneur, actionneur, transmetteur, effecteur, capteur, etc.). Une part importante des candidats **propose ainsi des chaînes de puissance et d'information génériques issues directement de leur cours sans vérifier la cohérence par rapport à celles du support objet de l'étude**, en particulier sur la zone de prise d'information sur la chaîne de puissance. Par ailleurs, le vocabulaire technologique est parfois peu approprié et approximatif. Le jury rappelle à ce titre que les diagrammes SysML fournis (notamment les diagrammes de définition des blocs et des blocs internes) doivent permettre d'identifier les constituants et de comprendre l'architecture d'une chaîne fonctionnelle.
- Sur les aspects expérimentaux :

- les mesures sont souvent interprétées à minima. Une comparaison de résultats non chiffrée et sans valeur quantifiée n'est pas admise ;
  - dans le même ordre d'idée, le jury note souvent un manque de rigueur dans la validation des modèles à partir de comparaisons de résultats de simulation et de mesures. Les indicateurs liés à cette comparaison doivent être systématiquement chiffrés (valeur maximale, valeur finale, dépassement, etc.) ;
  - l'absence de vérification de l'homogénéité des relations manipulées et de la validation des modèles utilisés (effectuée expérimentalement ou en utilisant la simulation numérique) conduit une part non négligeable de candidats à des erreurs d'analyse ;
  - dans le même ordre d'idée, le jury note, plus encore que lors des sessions précédentes, une absence de recul et de vérification de la cohérence des ordres de grandeur des valeurs numériques obtenues pour les paramètres identifiés. Si le jury sait faire preuve d'indulgence pour l'ordre de grandeur de certaines variables moins intuitives, il est particulièrement surpris de voir certains candidats ne pas s'étonner de trouver des vitesses de déplacement ou des cadences de traitement astronomiques au regard du problème étudié et du système **pourtant présent sur le poste de travail**.
- Le jury note des difficultés pour réutiliser des compétences dans un contexte légèrement différent de celui vu durant les deux années de formation. Le jury encourage les candidats à ne pas cloisonner leurs apprentissages : compréhension des solutions technologiques, méthodes « théoriques » et déterminations expérimentales forment un ensemble indissociable qui permet une prise de recul sur les concepts et outils manipulés.
- Un manque de recul vis-à-vis des différences entre une courbe théorique et une mesure expérimentale est encore observé pour une partie des candidats, même si ce point est en nette amélioration depuis la session précédente. Ainsi, la présence inévitable de bruit de mesure peut perturber certains candidats qui analysent à tort ce bruit comme des instabilités du système. De la même façon, les conditions expérimentales (instant de déclenchement d'un échelon, conditions initiales non nulles) entraînent des erreurs sur la détermination d'un temps de réponse ou du gain statique. Le jury conseille de bien s'imprégner de ces différences inévitables liées aux conditions de l'expérience, ce qui ne peut s'acquérir que par un travail régulier et spécifique sur les activités expérimentales durant les deux années de formation.
- En automatique :
- le choix ou la justification d'une loi de commande (structure, correcteur, etc.) repose encore souvent et malgré les remarques des sessions précédentes sur des critères trop généraux sur la stabilité, la rapidité et la précision, **non étayés à l'aide d'arguments quantifiés et contextualisés liés au cas d'étude concerné** ;
  - le calcul des correcteurs (PI, avance de phase par exemple) repose souvent sur l'utilisation de relations apprises par cœur, souvent mal utilisées, et sans faire le lien avec les spécifications du cahier des charges du problème traité.

### Utilisation de l'outil informatique

- Les environnements de programmation classiques pour Python sont connus des candidats et leur capacité à traduire un algorithme simple sous la forme d'un programme informatique est en net progrès. Les difficultés de ceux n'arrivant pas à produire une procédure fonctionnelle sont dues à l'absence de maîtrise des bases de la programmation (manipulation de listes, etc.) et à une démarche non structurée dans l'écriture du programme.

- En accord avec les évolutions du programme de CPGE, certaines études menées dans les sujets proposés ont conduit à l'utilisation de techniques d'intelligence artificielle. Les questionnements proposés se sont limités à quelques éléments et ont reposé le plus souvent sur l'analyse d'un code informatique et des résultats produits par exemple lors d'un apprentissage à partir d'une base de données fournie.

### Synthèse globale

- Lors des présentations effectuées, certains candidats ont tendance à rentrer dans des détails inutiles. Un niveau de détails trop important conduit souvent à un exposé confus, mal structuré et montre un manque de recul sur le lien entre la problématique et les activités proposées. De même, une présentation trop générale, indépendante du support étudié, sans lien précis ni quantification avec la problématique abordée est à proscrire. Le fil conducteur de la présentation doit être organisé autour de trois mots clés : **problématique, démarche, conclusion... contextualisés sur le support de l'étude**. Cette activité demande un réel entraînement.
- Le jury a noté, au contraire de sessions précédentes, que beaucoup de candidats n'utilisent aucun support visuel durant cette synthèse. Alors que de nombreuses captures d'écran ont été effectuées durant toute l'épreuve comme support des échanges avec le jury, aucune de ces captures d'écran n'est réutilisée pour illustrer cette dernière phase de l'épreuve. À l'inverse, certains candidats finissent par se perdre dans les multiples figures conservées sans structuration et sont conduits à faire défiler rapidement un grand nombre de résultats, rendant la présentation confuse et très difficile à suivre.
- Le jury encourage à sélectionner les résultats présentés en raison de leur pertinence en **nombre limité et quantifiés**, compte tenu des exigences formulées par le cahier des charges. **Le jury n'attend en aucun cas un compte rendu linéaire des activités abordées au cours de la séance.**

## 22.4. Conclusion

La session 2025 a permis d'évaluer des candidats qui, au regard de leurs compétences à étudier un système industriel complexe, sont bien formés à la poursuite d'études scientifiques de haut niveau.

Pour la session 2026, les objectifs généraux et l'organisation de l'épreuve orale de sciences industrielles de l'ingénieur seront dans la continuité de ceux de la session 2025, avec une structuration en quatre parties permettant d'évaluer les candidats sur une démarche globale de résolution de problèmes de sciences industrielles et une synthèse finale en temps limité effectuée devant un membre du jury n'ayant pas suivi le candidat lors des quatre heures de l'épreuve.

Le jury rappelle que la préparation de cette épreuve ne s'improvise pas et l'acquisition des compétences évaluées est le fruit d'un travail régulier au cours des deux années de préparation. Il est donc indispensable de s'approprier :

- une démarche de mise en œuvre des fonctions d'un système industriel pluritechnologique ;
- une méthodologie de résolution de problèmes permettant d'aborder et d'appréhender les activités d'évaluation proposées par le jury dans l'esprit des sciences industrielles de l'ingénieur ;
- une maîtrise suffisante des principes d'utilisation d'outils de simulation numérique et d'analyse des résultats obtenus.