



## CONCOURS COMMUN INP RAPPORT DE L'ÉPREUVE ORALE TRAVAUX PRATIQUES Session 2025

### 1/ INTRODUCTION

Après une session exceptionnelle organisée à Toulouse, le concours retrouve cette année les locaux du lycée Raspail à Paris.

L'épreuve de travaux pratiques, d'une durée de quatre heures, est une épreuve portant sur divers supports pluri-technologiques. Elle offre aux candidats l'occasion de mettre en valeur l'ensemble des connaissances et compétences acquises au cours des deux années de classes préparatoires aux grandes écoles TSI.

L'épreuve s'appuie principalement sur le programme officiel de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur de la filière TSI, mais peut également mobiliser certaines notions issues du programme d'Informatique.

Quel que soit le système pluri-technologique étudié, le candidat est amené à résoudre plusieurs problématiques, qui visent notamment à :

- vérifier une ou plusieurs performances attendues ou énoncées du système ;
- valider ou modifier une modélisation totale ou partielle du système à partir de résultats expérimentaux ;
- prévoir le comportement du système à l'aide d'une modélisation ;
- résoudre un problème ou analyser des données à l'aide de l'outil informatique.

Les candidats sont répartis en cinq groupes de six à huit personnes. Chaque salle d'interrogation est encadrée par un binôme d'examineurs, enseignants de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur, issus du secondaire ou du supérieur, et dont les compétences couvrent l'ensemble des domaines de la discipline.

Au début de l'épreuve, chaque candidat tire au sort le support d'étude sur lequel il travaillera pendant quatre heures. Les consignes générales lui sont alors communiquées.

Pour garantir l'équité et prévenir toute tentative de fraude, les effets personnels doivent être déposés dans une zone surveillée de la salle. Seul le brouillon fourni et le matériel d'écriture sont autorisés pendant l'épreuve.

L'usage de la calculatrice est strictement interdit : toutes les applications numériques doivent être réalisées à l'aide des outils numériques mis à disposition sur les ordinateurs (python, tableur, calculatrice logicielle, etc.).

## 2/ LISTE DES SYSTÈMES PLURI-TECHNOLOGIQUES UTILISÉS

Le choix des systèmes proposés pour cette épreuve permet de couvrir l'ensemble du programme de TSI.

Les supports utilisés lors de cette session ont été les suivants :

- Visseuse sans fil.
- Machine à commande numérique.
- Lunette astronomique.
- Pont roulant.
- Table 6 axes.
- Robot Delta.
- Pilote automatique de bateau.
- Cheville de robot humanoïde.
- Axe linéaire.
- Système de prélèvement sanguin.
- Direction assistée électrique.
- Capsuleuse de bocaux.
- Tapis de course.
- Barrière de parking.
- Cordeuse de raquette.
- Berce Bébé.
- Imprimante jet d'encre.
- Portail automatique.
- Robot Niryo.
- Bras de robot asservi.
- Stabilisateur de bateau.
- Balance électronique.

La connaissance préalable de ces systèmes n'est en aucun cas demandée. Les candidats ne sont pas évalués sur la maîtrise de leur mise en œuvre. Une documentation est mise à leur disposition pour permettre l'exploitation du système.

## 3/ CONDITIONS DE TRAVAIL

Le candidat dispose d'un poste de travail composé du système étudié, d'un ordinateur et du matériel de mesure nécessaire.

Divers documents lui sont fournis afin de le guider tout au long des quatre heures d'épreuve. Ils permettent d'appréhender le fonctionnement du système ainsi que l'utilisation des logiciels associés. Tous ces documents sont fournis au format numérique (PDF).

Certains postes de travail nécessitent des consignes de sécurité particulières (branchement, manipulation, etc.). Elles sont présentées dès le début de la séance et doivent impérativement être respectées avec la plus grande attention.

De nombreux systèmes sont équipés d'une interface de mesures reliée à un ordinateur. La maîtrise préalable de ces logiciels n'est pas requise : une documentation précisant les modalités de leur utilisation est systématiquement fournie.

De manière générale, tout recours à un logiciel (modélisation type Matlab ou Scilab, modeleurs volumiques tels que Solidworks ou Inventor, ou encore simulation électrique comme PSIM) s'accompagne d'une aide documentaire et, si nécessaire, d'explications orales de la part des examinateurs.

Le poste de travail peut être complété par un sous-système permettant d'accéder à une partie du système non visible ou non démontable.

En complément des logiciels dédiés aux sciences industrielles, les postes sont équipés d'un environnement de travail Python. La maîtrise avancée de ce langage n'est en aucun cas évaluée. Seules les fonctions de base, conformes au programme officiel d'informatique pour tous, sont attendues. Une documentation de base des langages est fournie, ainsi qu'un descriptif des commandes et fonctions spécifiques lorsque des applications particulières sont utilisées.

## 4/ DÉROULEMENT DE L'ÉPREUVE

Les Travaux Pratiques sont organisés en quatre ou cinq activités, chacune permettant de valider les différentes compétences du programme de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur de TSI présentées ci-dessous :

|                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Analyser</b>                                                                                     |
| - Analyser le besoin et les exigences.                                                              |
| - Définir les frontières de l'analyse.                                                              |
| - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle.                                            |
| - Analyser les performances et les écarts.                                                          |
| - Analyser un compromis produit-procédés-matériaux.                                                 |
| <b>Modéliser</b>                                                                                    |
| - Identifier les phénomènes physiques pour les modéliser et caractériser les grandeurs nécessaires. |
| - Proposer un modèle de connaissance et de comportement.                                            |
| - Valider un modèle.                                                                                |
| <b>Résoudre</b>                                                                                     |
| - Proposer une démarche de résolution.                                                              |
| - Mettre en œuvre une démarche de résolution analytique.                                            |
| - Mettre en œuvre une démarche de résolution numérique.                                             |
| <b>Expérimenter</b>                                                                                 |
| - Découvrir le fonctionnement d'un système pluri-technologique et le mettre en œuvre.               |
| - Proposer et justifier un protocole expérimental.                                                  |
| - Mettre en œuvre un protocole expérimental.                                                        |
| <b>Concevoir</b>                                                                                    |
| - Écoconcevoir l'architecture d'un système innovant.                                                |
| - Proposer et choisir des solutions techniques.                                                     |
| - Dimensionner une solution technique choisie dans une démarche de développement durable.           |
| <b>Réaliser</b>                                                                                     |
| - Réaliser et valider un prototype.                                                                 |
| <b>Communiquer</b>                                                                                  |
| - Rechercher et traiter des informations.                                                           |
| - Produire et échanger de l'information.                                                            |

La première partie de l'épreuve est consacrée à la découverte et à la prise en main du système. Une mise en fonctionnement est proposée afin d'observer son comportement en conditions réelles. Le système et son cahier des charges sont alors présentés à l'aide des outils de description SysML, des chaînes d'information et de puissance. Cette activité introductive permet de mettre en évidence les spécificités du système et d'introduire la problématique générale.

Les activités suivantes contribuent à la résolution de la ou des problématiques par des travaux d'analyse, de modélisation, de simulation, de résolution, d'expérimentation, de conception et de réalisation.

Une partie informatique, intégrée à chaque sujet, mobilise le programme de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur. Elle consiste à répondre à l'une des problématiques étudiées à l'aide d'un environnement de programmation (Python).

Tout au long de l'épreuve, le candidat présente régulièrement aux examinateurs un résumé de ses activités. Il ne s'agit pas de paraphraser les différentes étapes du travail réalisé, mais bien de prendre du recul, de synthétiser les résultats obtenus et de les replacer dans le cadre de la problématique initiale. Cette phase, essentielle permet d'évaluer les compétences de communication ainsi que la capacité de synthèse du candidat.

## 5/ ÉVALUATION

Quel que soit la nature du système étudié, l'évaluation porte sur l'ensemble des compétences inscrites au programme de Sciences Industrielles pour l'ingénieur.

La répartition de la note s'effectue de la manière suivante :

- environ 4/5 de la note est attribuée à la partie Sciences Industrielle ;
- environ 1/5 de la note est consacrée à la partie informatique.

Les compétences évaluées sont :

- analyser ;
- modéliser ;
- résoudre ;
- expérimenter ;
- concevoir ;
- réaliser ;
- communiquer.

La compétence " communiquer " intègre non seulement la qualité de la restitution (clarté, structuration, précision du vocabulaire), mais également le comportement du candidat face à l'épreuve : attitude, autonomie et capacité à échanger avec les examinateurs.

## 6/ OBSERVATIONS DES EXAMINATEURS

Aucun problème d'organisation n'a été signalé cette année.

### **Analyser :**

Les candidats observent trop rapidement le système et ne décrivent pas avec précision les chaînes d'information et de puissance. L'analyse des capteurs est fréquemment approximative, et la lecture des documentations techniques reste superficielle. Les grandeurs électriques de base (réseau EDF, etc.) sont souvent méconnues. La chaîne de puissance est souvent décrite sans lien clair entre les fonctions et les composants. Il n'est pas normal que la chaîne de puissance relative à une MCC ne soit pas maîtrisée.

Alors que le triptyque produit-procédés-matériaux reste un élément central du programme, de nombreux candidats ne sont pas en mesure de reconnaître ou d'associer un matériau et son procédé d'obtention pour une pièce présente sur le système étudié.

#### **Modéliser :**

Il est souvent demandé aux candidats de réaliser un schéma cinématique du système étudié. Beaucoup n'analysent pas suffisamment le système et proposent un schéma très éloigné de la réalité (mauvaises liaisons, liaisons manquantes, etc.). Une confusion persiste fréquemment entre schéma cinématique et graphe des liaisons. Lorsque qu'il est demandé de décrire le fonctionnement d'un système en réalisant un modèle par graphe d'état (Sysml stm), cet outil est mal maîtrisé, voire inconnu de certains candidats malgré la syntaxe fournie en annexe du sujet.

#### **Expérimenter :**

Cette compétence pose des difficultés à de nombreux candidats. Certains semblent avoir complètement délaissé la partie expérimentale de leur formation, ce qui les pénalise fortement, l'épreuve étant avant tout pratique. Il est surprenant que certains semblent découvrir le jour de l'épreuve des appareils de mesure tels que l'oscilloscope, la pince ampère-métrique ou la sonde différentielle, et qu'ils soient incapables de proposer un quelconque protocole de mesurage.

#### **Résoudre :**

Les lacunes dans certains domaines (cinématique, statique, électronique de puissance, etc.) pénalisent les candidats dans la mise en œuvre de cette compétence.

#### **Informatique :**

Il est rappelé que le choix a été fait, en informatique, d'évaluer les compétences développées dans le programme de Sciences Industrielles pour l'ingénieur, en s'appuyant sur les prérequis du programme d'informatique.

Si quelques candidats délaissent complètement cette partie, la majorité l'explorent avec aisance. L'environnement de travail peut parfois poser problème lorsque certains candidats demandent à travailler sur leur environnement habituel. IDLE est toujours disponible, ainsi qu'un environnement graphique (Spyder, Pyzo).

#### **Communiquer :**

Certains candidats ne valorisent pas suffisamment le travail réalisé ou adoptent une attitude trop passive. Il est rappelé que les candidats doivent faire preuve d'autonomie et ne pas solliciter les examinateurs à chaque question. Une synthèse finale n'est pas demandée, mais la capacité à présenter et à recontextualiser son travail reste essentielle.

## **7/ CONSEILS AUX CANDIDATS**

L'épreuve des Travaux Pratiques constitue avant tout, une séance d'évaluation des compétences acquises par les candidats, et non une séance de formation, ce que certains semblent parfois oublier.

L'étude d'un système déjà rencontré en formation n'est pas nécessairement un gage de réussite : le questionnement est toujours différent et nécessite une réelle capacité d'adaptation.

Les candidats doivent débiter l'épreuve en présentant aux examinateurs le système : sa fonction, son contexte d'utilisation, sa chaîne d'énergie et de puissance, ainsi que la ou les problématiques du sujet.

Cette épreuve étant orale, la communication avec les examinateurs joue un rôle central. L'évaluation des compétences repose en grande partie sur le dialogue instauré entre le candidat et les examinateurs. À ce titre, il est proposé aux candidats d'utiliser un traitement de texte pour consigner le travail et insérer des captures d'écran, ce qui facilite l'échange et la clarté des explications.

Pour les calculs et/ou les tracés de courbes simples, l'usage d'un tableur est à privilégier afin de gagner du temps. Le recours à Python doit être réservé à la partie informatique de l'épreuve.

Chaque sujet comporte quatre ou cinq activités indépendantes. Les candidats ne doivent pas hésiter à modifier l'ordre proposé s'ils rencontrent une difficulté, afin d'éviter de rester bloqués sur une question.

Les examinateurs rappellent également l'importance d'une attitude exemplaire et positive : certains candidats abandonnent trop vite face à la première difficulté.

Enfin, il est rappelé qu'une tenue correcte est exigée, notamment pour des raisons de sécurité lors des manipulations.

## **8/ CONCLUSION**

Les examinateurs rappellent que la réussite à cette épreuve repose sur une préparation régulière, une pratique expérimentale solide et une communication claire.

Les candidats sont invités à tirer parti des observations de ce rapport pour mieux cibler leurs efforts et aborder l'épreuve avec confiance et rigueur.