

*Ce cahier des charges a pour but de préciser quelques grandes orientations.
Seul le règlement officiel du concours fait foi pour la définition de l'épreuve.*

Cahier des charges de l'épreuve écrite Sciences Industrielles A

Objectif

Cette épreuve, d'une durée de 5h, porte sur la modélisation et la commande des systèmes. Elle a pour objectif d'évaluer les capacités des candidats dans les domaines des sciences industrielles de l'ingénieur et plus spécifiquement les aspects liés à la mécanique et à l'asservissement. Les compétences attendues concernent la prédiction des performances de systèmes ou sous-systèmes à partir de modélisations afin d'évaluer l'écart entre ces performances et celles spécifiées par le cahier des charges.

Organisation

Pour cette épreuve, des binômes de poseurs de sujet, de sujet de secours et de cobayeurs sont constitués, avec à leur tête un coordonnateur (qui pourra faire partie des équipes). Parmi les membres des équipes, on trouve des enseignants d'écoles, d'universités et de CPGE (*les enseignants de CPGE faisant partie des équipes ne peuvent pas enseigner dans la filière PTSI/PT*).

Pour la correction, chaque copie est intégralement corrigée par un même correcteur.

Contenu de l'épreuve

Cette épreuve s'appuiera sur un produit industriel pluritechnologique. Un fort accent sera mis sur les aspects liés à la mécanique et à l'automatique. Les questions pourront faire appel à toutes les notions et compétences acquises dans le programme de sciences industrielles de première et deuxième année ; en particulier les compétences des étudiants liées à l'analyse, la modélisation et la résolution. Ils pourront notamment être amenés à mobiliser ces compétences pour :

- la lecture et la compréhension du besoin et des exigences auxquels le système doit répondre ;
- la modélisation du comportement des solides indéformables (cinématique, statique, dynamique, énergie, puissance...) et des mécanismes (liaison équivalente, mobilité, hyperstatisme...)
- la résolution des équations liées au modèle retenu (fermetures géométrique et cinématique, actions de liaisons, équations du mouvement) ;
- la communication à l'aide de schémas (cinématiques, électriques, hydrauliques...)
- l'analyse du fonctionnement du système et des composants de celui-ci (capteurs, préactionneurs, actionneurs, transmetteurs de puissance, rétroaction...)
- la modélisation de la chaîne d'énergie : conversion électromécanique (moteurs à courant continu, moteurs synchrones, asynchrones...), conversion hydromécanique, transformation et/ou transmission d'énergie mécanique... ;
- la structure des systèmes asservis (chaîne directe, chaîne de retour, comparateur...)
- la modélisation des systèmes asservis (systèmes linéaires continus invariants, systèmes linéaires discrets...)
- l'analyse et l'amélioration des performances des systèmes asservis.

On veillera, comme dans toutes les épreuves, à ce que le sujet soit le plus progressif possible et constitué de parties indépendantes afin de ne pas bloquer les candidat·e·s.