

Cahier des charges de l'épreuve Sciences Industrielles C

Objectif

Cette épreuve, d'une durée de 6h, a pour objectif d'évaluer les capacités des candidats dans les domaines des sciences industrielles de l'ingénieur et plus précisément les aspects liés à l'analyse d'un système industriel et à la conception d'un sous-système mécanique. Les compétences attendues concernent :

- L'analyse, la prédiction et la vérification des performances attendues de systèmes ou sous-systèmes à partir de modélisations ;
- l'imagination, le choix, la définition et le dimensionnement de solutions techniques intégrant des contraintes du cycle de vie, en particulier celles d'industrialisation.

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 intervenir 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 système réel pluritechnologique. Même si un fort accent sera mis sur les aspects liés à l'analyse et la définition de solutions, les questions pourront faire appel à toutes les notions vues dans le programme de sciences industrielles de première et deuxième année. On évaluera en particulier les compétences des étudiants liées à la modélisation, la résolution et la communication. 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 ;
- l'analyse du fonctionnement du système et des composants de celui-ci ;
- l'analyse, la modélisation et la définition de certains éléments de :
 - la chaîne d'énergie : conversion électromécanique, conversion hydromécanique, transformation et/ou transmission de puissance mécanique... ;
 - la chaîne d'information : capteurs, algorithmes de commande... ;
- la modélisation du comportement des solides indéformables et des mécanismes ;
- la modélisation des solides déformables localement ou globalement ;
- la résolution analytique ou graphique des équations liées au modèle retenu ;
- l'approche produit-matériau-procédé incluant :
 - la justification du choix d'un matériau en fonction de ses caractéristiques ;
 - l'analyse et la justification d'une spécification géométrique ;
 - le dimensionnement et la conception d'une solution technique ;
 - la définition et le choix des procédés de réalisations d'une pièce ;
- la communication à l'aide de schémas.

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 candidats.

Précisions concernant les aspects dessins

- Ils seront reconduits dans des volumes et formats comparables aux sessions précédentes.
- Comme précisé dans le règlement du concours, les tablettes à dessiner permettant de travailler sur des documents de dimension A3 seront autorisées. Certains des dessins à réaliser pourront être demandés sur calque fourni.
- Conformément aux programmes en vigueur à partir de la session 2015, on demandera aux candidats des dessins réalisés « à la main » qui devront traduire, sans ambiguïté, leurs intentions de conception. Pour cela, les candidats seront évidemment invités à faire preuve de rigueur dans leur tracé (en particulier, l'utilisation d'une règle ne pourra être que conseillée, même si le respect des épaisseurs de traits normalisées et l'usage de l'encre noire pour les axes et les écritures ne seront plus exigés).
- Pour lever toute ambiguïté sur leurs dessins, on demandera aux candidats de donner toutes les précisions qu'ils jugeront pertinentes. À titre d'exemples :
 - La représentation normalisée des éléments standards comme les roulements ou les vis ne sera pas exigée. Les roulements pourront être représentés par leur représentation simplifiée et les vis par un trait d'axe. Cependant, les candidats devront ajouter les annotations nécessaires pour préciser leurs choix (ajustements en précisant la tolérance chiffrée sur les portées d'arbre et d'alésage pour les roulements ; type, diamètre, longueur et nombre de vis) et représenter les différents éléments de solutions (couvercles, arrêts axiaux...) permettant au jury de s'assurer de la qualité des montages réalisés.
 - En particulier dans le cas du dessin de définition d'une pièce pour étudier sa réalisation, mais aussi dans les dessins d'ensemble, les candidats s'assureront de rendre compte des détails assurant la bonne compréhension de leurs solutions (hachures pour préciser les coupes, congés de raccordement, surfaces brutes et usinées pour traduire l'adéquation avec les procédés d'obtention...).
 - Les représentations normalisées de certains éléments à utiliser dans la conception pourront éventuellement être fournies dans le sujet et avantageusement décalquées ou recopiées par les candidats dans leur dessin.