

Concours 3^{ème} année – ENS de Cachan - Mécanique

Composition de Mécanique et Conception

Durée 4h – Coefficient 5

L'objectif de l'épreuve de *Mécanique et Conception* est d'évaluer des compétences des candidats dans :

- l'analyse des choix technologiques des constructeurs,
- la validation des solutions technologiques à l'aide d'outils mécaniques (Mécanique des milieux continus, Résistance des matériaux, éléments finis ...),
- la définition d'ébauches de solutions constructives.

Le sujet de la session 2008 concernait l'étude d'un planeur sous-marin et de son système de guidage par déplacement d'un contrepoids permettant la variation des angles de roulis et tangage par déplacement du centre de gravité de l'appareil. Il comportait deux parties indépendantes.

La première partie intitulée « Mécanique des milieux continus » concernait le dimensionnement de différentes parties du planeur. Elle était composée de deux sous parties indépendantes :

- la première concernait l'étude de la tenue du corps central du planeur. Il s'agissait d'un problème classique de tube sous pression externe faisant appel à des connaissances de base dans le domaine de l'élasticité linéaire : résolution d'un problème d'élasticité, application de critères de type Von Mises. *Cette partie n'a pas été traitée par tous les candidats. Ceux qui l'ont abordée ont généralement bien posé le problème mais ont hésité à se lancer dans des calculs pourtant volontairement simples,*
- la seconde concernait le dimensionnement des ailes du planeur à l'aide de différents modèles relevant de la résistance des matériaux. Elle faisait appel à des notions de base dans le domaine de la RdM : résolution d'un problème de poutre encastree-libre de section variable soumise à un chargement réparti. Elle se terminait par des questions basiques sur la modélisation envisageable pour une résolution par éléments finis. *Cette partie a été traitée par tous les candidats mais de manière assez inégale.*

La seconde partie, intitulée « Conception », concernait l'étude du mécanisme d'orientation du planeur et était divisée en trois sous parties :

- étude cinématique de la solution initiale. *Cette partie a été traitée correctement par la majorité des candidats,*
- étude et définition d'une nouvelle solution à partir d'un schéma cinématique. Il s'agissait de proposer un avant projet de solution intégrant un actionneur électrique dans la masse mobile après avoir étudié les conséquences cinématiques de ce choix. *Le calcul d'un rapport de réduction par rapport à une pièce mobile a été mal traité. La qualité des dessins d'avant projet est très hétérogène. Le jury rappelle que la proposition doit être un minimum soignée et précise pour être évaluable,*
- spécification fonctionnelle d'un palier. L'évaluation portait sur la cohérence des spécifications par rapport aux contraintes fonctionnelles de ce palier. *Les quelques candidats qui ont abordés cette partie l'on fait correctement.*

Dans l'ensemble, plusieurs candidats ont bien montré leurs connaissances et leur capacité d'analyse d'un problème industriel. Même si le sujet posé permet à un candidat de réussir sans avoir la pleine maîtrise de l'ensemble des disciplines évaluées, il convient de consacrer du temps à chaque partie. C'est la meilleure démarche pour bien réussir cette épreuve de « Mécanique et Conception ».