
PROJET MÉCANIQUE

Rapporteur Monsieur Benoît POULET

1. Support technique

Le support technique étudié est une commande d'axe d'un centre d'usinage horizontal quatre axes à commande numérique.

2. Structure du sujet

Le sujet est structuré de la façon suivante :

A/- Analyse mécanique

- Analyse géométrique (positionnement de l'outil dans une opération de perçage)
- Analyse cinématique (calcul des vitesses de commande des différents axes pour une opération de surfacage)
- Analyse statique (calcul des actions de liaison au niveau de la liaison broche / chariot Y)

B/- Construction mécanique

- Analyse dynamique (étude énergétique en vue de déterminer l'effort axial développé dans la vis)
- Construction (guidage de l'arbre, accouplement avec l'arbre de la vis à billes, montage du moteur et fixation de l'ensemble)

C/- Fabrication mécanique

- Technologie de fabrication sur la commande numérique (questions diverses)
- Choix des conditions de coupe (opération de rainurage en ébauche et finition)
- Métrologie et contrôle (analyse de tolérances géométriques et mode opératoire de contrôle)

3. Remarques et conseils

Remarque générale

Cette année, le sujet couvrait une bonne partie du programme de première et deuxième année, seule la partie « mécanique des structures » n'a pas été abordée. Il est vrai que, dans les sujets des années précédentes, cette partie revenait de façon systématique tant au niveau du contenu que de la forme.

On peut noter un certain nombre d'imprécisions au niveau du sujet, sans grandes conséquences sur la compréhension et le travail à effectuer par les candidats.

A/- Analyse mécanique

- Analyse géométrique

Pour cette analyse, il fallait se reporter aux figures 1 et 2 qui indiquaient le paramétrage à utiliser. Cette sous-partie a été bien traitée par la majorité des candidats.

- Analyse cinématique

Le sujet aurait dû préciser l'appartenance des points O_2 et O_3 aux solides concernés (cinématique du solide). De plus, une erreur de distance (75 mm au lieu de 100 mm) sur le document réponse DR2 a peut être troublé certains candidats qui se sont lancés dans cette étude graphiquement. Ils ont été peu nombreux, ce qui est regrettable.

- Analyse statique

On peut constater une *méconnaissance inquiétante* des modèles de base des liaisons simples normalisées et leur représentation avec l'outil torseur.

Les candidats ont de la difficulté à isoler correctement un solide, faire le bilan des actions mécaniques, poser le principe fondamental de la statique et résoudre un système d'équations simples.

Cette étude aurait pu déboucher sur un calcul de dimensionnement pour la partie construction et dépasser l'aspect très théorique et trop simpliste du guidage d'une broche de machine outil.

B/- Construction mécanique

- Analyse dynamique

Les candidats étaient bien guidés quant au choix de la méthode de résolution, le principe à appliquer étant clairement donné dans l'énoncé de la question. On constate, en général, de bonnes connaissances sur les théorèmes et principes de base de la dynamique mais leur mise en œuvre est parfois fantaisiste. De la même façon que pour l'analyse statique, un calcul débouchant sur une validation de composant ou sur un dimensionnement utile en conception aurait pu être proposé.

- Construction

Une nouveauté cette année, un schéma d'architecture était proposé pour faciliter les candidats dans leur démarche de recherche d'implantation des composants.

Cette année, un nombre plus important de candidats a abordé cette sous-partie qui était un peu courte en volume. Il faut inciter les étudiants à dessiner.

Le graphe de liaisons n'était pas explicitement demandé mais il est préférable que les candidats le fassent systématiquement lors d'une étude de recherche du degré d'hyperstaticité.

C/- Fabrication mécanique

- Technologie de fabrication

Le paragraphe concernant la technologie de fabrication était plus du domaine du génie électrique de deuxième année que du programme de génie mécanique. Il s'agissait de questions générales sur les machines avec asservissements de position et de vitesse. Ces questions arrivant tout au début du questionnaire de fabrication, certains candidats ont « laissé tomber » cette partie là.

- Choix des conditions de coupe

On constate que la plupart des candidats ne savent pas lire et retrouver des données dans un extrait de catalogue.

La rédaction du contrat de phase est à nouveau très peu traitée. Ce type de travail est demandé systématiquement depuis de nombreuses années dans les sujets du concours CCP TSI et on constate la même désaffection pour ce travail. Pourquoi ?

- Métrologie et contrôle

On retrouve, de la même façon, un rejet presque systématique de la sous-partie métrologie et contrôle et ceci depuis de nombreuses années. Il faudrait faire un gros effort sur ces deux points là en préparation tout au long des deux années.

D/- Conclusion générale

Le sujet de cette année était de qualité supérieure à celui de l'an dernier qui avait posé beaucoup de problèmes.

Il est important que l'aspect calcul en vue de valider ou définir un choix de composant utilisé en conception soit beaucoup plus présent. Les parties statique et dynamique, voire la partie mécanique des structures doivent servir à cela.

Cette année, on peut à nouveau constater que le nombre de calques quasiment vierges est trop important.

Il faut sensibiliser fortement les étudiants sur le fait que « **Dessiner peut rapporter gros** » !

Une lecture complète du sujet au début de l'épreuve est indispensable pour repérer les questions qui ne demandent pas de connaissances particulières et qui se traitent facilement et indépendamment des autres.

Il ne faut pas oublier de donner clairement les hypothèses de travail, les simplifications adoptées, la signification des paramètres utilisés, les lois, principes, théorèmes et méthodes employés.

Comme pour les années précédentes, le jury de correction a été particulièrement sensible à la qualité des copies. Il faut faire un effort pour :

- soigner la présentation (encadrer les résultats), utiliser la couleur (schéma),
- soigner la qualité de la rédaction, améliorer l'orthographe.

MOYENNE 7,37
ECART TYPE 3,61
NOTE MAX 20,00
NOTE MIN 0,00

