

A- Remarques d'ordre général

Les sciences industrielles (ici la mécanique du solide indéformable et les asservissements) vivent par leurs applications. Les concepts, souvent simples, sont des standards incontournables pour l'ingénieur quel que soit son métier. La difficulté réside dans la méthodologie et la rigueur lors de leur utilisation, les notions de base doivent être maîtrisées, la méconnaissance du calcul de la puissance, de la statique, du roulement sans glissement sont inadmissibles à ce niveau d'études.

Les investigations que nous avons proposées concernent la propulsion d'un tracteur au moyen d'une boîte de vitesse exceptionnelle, il n'est pas question de technologie. Il s'agit d'appliquer les principes qui gouvernent la mécanique des solides à un dispositif réel. C'est en partie le rôle de l'ingénieur. Il ne s'agit pas seulement de «projeter telle relation sur cet axe, et en déduire que... », mais bien d'être capable de répondre à des questions du type : « on veut une relation entre..., que peut on faire » ?

B- Rapport détaillé

Partie 2 : Fonctions d'un réducteur de vitesses

Question 1 : La relation $P = C\omega$ est inconnue, le système MKSA est ignoré, les équations aux dimensions des grandeurs sont d'une autre époque.

Partie 3 Réducteur de vitesse à engrenages

Question 2 : Des difficultés à raisonner sur un graphique.

Question 3 : Bien traitée dans l'ensemble.

Question 4 : Si r_1 est bien traité, la statique a été fatale.

Question 5 : Manque de réalisme : les valeurs trouvées vont de la vitesse de déplacement d'un escargot à celle d'un avion supersonique !

Question 6 : Enfin une progression géométrique !

Partie 4 Réducteur de vitesse à variation continue

Question 7 : Méconnaissance des lignes trigo.

Question 8 : Bien traitée dans l'ensemble.

Question 9 : Le roulement sans glissement est rarement connu.

Question 10 : De bonnes réponses.

Question 11 : Bien, mais beaucoup d'erreurs pour l'application numérique.

Partie 5 Système de commande de la transmission Fendt

Questions 12, 13 et 14 : Questions classiques, portant sur la détermination d'une fonction de transfert par application de la transformée de Laplace, généralement bien traitées.

Question 15 : beaucoup de candidats posent $\zeta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ pour satisfaire la condition : « la réponse à une entrée de type échelon doit être la plus rapide possible sans toutefois produire de dépassement ». Or, la condition de non dépassement implique que $\zeta \geq 1$, la condition « le plus

rapide possible » implique que ζ soit le plus petit possible. De ces deux conditions, il résulte $\zeta = 1$.

Questions 16 et 17 : Certains candidats ont éprouvé quelques difficultés à déterminer le temps de réponse sur la courbe donnée, l'unité de temps n'y étant pas spécifiée.

Question 18 : L'étude de la correction tachymétrique n'a pas posé de problème.

Question 19 : Cette question portait sur l'étude de la stabilité. Peu d'étudiants ont vu qu'il suffisait de translater la courbe de gain de $20\log(5)$ pour obtenir la réponse en fréquence du système étudié et donc la marge de phase.

Questions 20 et 21 : Questions plus techniques, sans toutefois être d'une grande complexité, nécessitant une réflexion plus poussée sur le principe de la commande d'inclinaison de la pompe afin de le modéliser. Elles ont peu inspiré les candidats, plus à l'aise lorsque le modèle est donné (question 12) alors que la modélisation est à la base de l'étude des asservissements.

Question 22 et 23 : Ces questions portaient sur la détermination de certaines caractéristiques techniques (longueur de bras de levier, section d'un vérin) liées aux performances exigées par le cahier des charge. Peu de candidats les ont traitées.

Partie 6 Détermination des caractéristiques techniques

Questions 24 et 25 : Peu traitées.

Question 26 : La cinématique du mouvement circulaire n'est pas connue.

Questions 27 à 32 : Peu de candidats s'y sont aventurés.

C- Conclusion

Les sujets de Sciences Industrielles sont construits dans l'esprit d'un bureau d'études ou de calculs.

Partir d'un dispositif réel, énoncer des objectifs, atteindre ces objectifs. Pour cela il est important de maîtriser la statique, la cinématique, la dynamique et les asservissements.