

Cette épreuve de sciences industrielles porte sur l'étude d'un système de correction de phare automobile.

La première partie du sujet permet au candidat de comprendre le mécanisme, notamment grâce à l'utilisation de nombreuses représentations en 3D.

Les autres parties sont articulées autour de l'étude de différentes fonctions du système et font appel à plusieurs chapitres du programme de sciences industrielles. L'étude des fonctions « Capter » et « Gérer », qui font intervenir des bascules JK et des bascules D, ne nécessite aucun pré requis.

Nous avons proposé aux candidats un sujet très long portant sur une large partie du programme des deux années de préparation, afin de permettre à tous les candidats de s'exprimer sur des points qu'ils doivent maîtriser.

REMARQUES GENERALES :

Le niveau global des copies est très insuffisant. En général, seulement une vingtaine de questions est traitée, et malheureusement mal traitée. La rigueur indispensable à la résolution devrait être un souci permanent des candidats.

Toutes les questions ont été résolues correctement au moins une fois. Il est inadmissible que le principe fondamental de la dynamique réduit à ses conditions d'application simple comme un système en translation ou en rotation autour d'un axe fixe soit aussi mal connu.

2% des copies ressemblent à des « torchons », ce qui n'est pas acceptable de la part de prétendants à des fonctions d'ingénieur.

REMARQUES SUR CHAQUE QUESTION :

- Q1 Bien traitée en général
- Q2 1 candidat sur 3 obtient 0 à cette question.
- Q3 la reconnaissance des formes d'une pièce à partir d'une mise en plan est assez mystérieuse pour les candidats : il est rare d'obtenir les quatre vues correctement identifiées.
- Q4 FAST mal connu en général.
- Q5 les notations standards des torseurs cinématiques sont assez farfelues : on rencontre trop souvent des confusions entre déplacements et vitesse, et entre vecteur rotation et vecteur vitesse linéaire. Faisant abstraction de cela, les méthodes pour obtenir le résultat sont connues.
- Q6 Moins de la moitié des candidats a expliqué qu'il s'agissait d'une liaison pivot d'axe (AB). Pour la majeure partie d'entre eux, il s'agit d'une liaison rotule !
- Q7 quelques confusions sur la représentation plane et spatiale des liaisons.
- Q8 Cette question souvent abordée est malheureusement mal développée : erreur sur le compte des mobilités.
- Q9 Les tracés sont peu soignés, et un grand nombre de candidats laissent les points C et D sur l'axe horizontal \bar{x} !
- Q10 La moitié des candidats obtiennent 0 à cette question.

- Q11 Trop d'erreurs sur une question aussi simple. Beaucoup ne semblent pas connaître la cinématique des engrenages et roue et vis sans fin !
- Q12 Moins de 1 candidat sur 2 est en mesure de conclure que la direction de l'effort est la droite (CD).
- Q13 Plus de la moitié des candidats est tombée dans le piège : seules les coordonnées X_G et Z_G interviennent dans le calcul.
- Q14 Bilan des actions mécaniques non effectué, PFD mal exprimé, calcul numérique faux ainsi que les unités !
- Q15 Idem Q14.
- Q16 L'expression de la puissance est mal définie : le candidat se contente trop souvent de $P = F.V$! La prise en compte du rendement des deux systèmes vis-écrou n'est pas vue.
- Q17 Pour le calcul du nombre de points, il faut utiliser la totalité du disque et non une fraction !
- Q18 La résolution s'exprime à partir des puissances de 2 et pas autre chose!
- Q19 Intuitivement, les candidats ont compris qu'il fallait utiliser les deux pistes en quadrature mais très peu donnent le traitement exact à faire sur les signaux A et B.
- Q20 Bien traitée en général.
- Q21 Le placement des 1 dans le tableau de Karnaugh est souvent bien réussi, mais les regroupements ne sont pas souvent bien traités.
- Q22 Certains n'ont pas vu qu'il s'agissait d'un montage de bascule JK en diviseur de fréquence se déclenchant sur front descendant. Pour les tracés corrects, très peu a su conclure qu'il s'agissait d'un comptage modulo 7.
- Q23 Très peu de réponse.
- Q24 Assez bien traitée.
- Q25 PFD très mal appliqué : il manque l'inertie (m ou I) ou l'accélération! Attention à l'homogénéité des formules.
- Q26 Idem Q25.
- Q27 Assez bien traitée
- Q28 L'expression du RSG doit être explicite et non se contenter de $\vec{V}_I = \vec{0}$! Le signe est souvent faux.
- Q29 Très peu de résultats justes compte tenu des erreurs précédentes.
- Q30 Idem Q29.
- Q31 La réflexion sur les signes pouvait être faite sans la réponse aux questions précédentes.
- Q32 Toutes les réponses imaginables ont été trouvées dans cette question. 9 candidats sur 10 obtiennent 0.
- Q33 Assez bien réussie en général. On a quand même vu des accélérations de 290 km/s^2 .
- Q34 Le résultat dépendant des questions précédentes : no comment ! A noter des unités du genre $\text{kg.m}^2/\text{s}^2$!
- Q35 Idem
- Q36 N'est pratiquement pas abordée.
- Q37 La boucle de retour est souvent mal placée et les unités des variables intermédiaires mal définies.

- Q38 Assez bien traitée en partie. Cependant, les justifications sont souvent mal formulées : le candidat parle de deux constantes de temps alors qu'il exprime la fonction de transfert sous forme canonique d'un deuxième ordre non amorti ! Autre erreur : la tangente à l'origine d'un premier ordre est verticale !
- Q39 Assez bien réussie.
- Q40 L'identification de $M(p)$ et $M'(p)$ est assez bien faite en général. La conclusion n'est pourtant pas évidente pour tous les candidats ayant réussi le calcul.
- Q41 Très mal traitée du fait du manque de recul sur le sujet.
- Q42 Non réussie. Presque aucun candidat n'a vu qu'il s'agissait de la réponse à un échelon d'un second ordre qui se ramenait à la réponse à une rampe d'un premier ordre donc à un résultat de cours.
- Q43 Peu de réponse. Il faut apprendre son cours !
- Q44 Le calcul de la FTBF ne devrait pas poser de problème puisque la FTBO est donnée ! La suite est classique (faite en cours et TD) : malheureusement peu de candidats y parviennent.