

1/ CONSIGNES GÉNÉRALES :

L'épreuve porte sur la caractérisation d'un nouveau type de suspension utilisant un fluide magnétorhéologique et son asservissement, comportant des questions relevant du programme de Sciences Physiques et de celui de Sciences de l'ingénieur.

Le sujet est composé de 3 parties :

- La première partie du sujet porte sur une modélisation de cet amortisseur sur un véhicule.
- La seconde partie porte sur une modélisation de l'écoulement du fluide dans l'amortisseur, puis une modélisation de l'influence du caractère ferromagnétique du fluide et enfin une modélisation du circuit magnétique et du circuit électrique de l'amortisseur.
- La troisième partie porte sur une expérimentation sur le quart d'un véhicule réel. Cette partie comporte une identification de l'amortisseur pour des sollicitations sinusoïdales puis la caractérisation du correcteur afin de valider le critère de stabilité de la suspension.

2/ REMARQUES SPÉCIFIQUES :

Notation : Qn : (% de réussite à la question n) Commentaires.

Q1 : (90 %) Abordée par pratiquement tous les candidats, cette question est correctement traitée.

Q2 : (95 %) Quelques candidats n'appliquent pas correctement le principe fondamental de la dynamique ou oublient une ou plusieurs action(s) mécanique(s).

Q3 : (90 %) Abordée par pratiquement tous les candidats, cette question est correctement traitée.

Q4 : (85 %) Abordée par pratiquement tous les candidats, cette question est correctement traitée.

Q5 : (60 %) Beaucoup de candidats n'expliquent pas l'apport de la suspension notamment au niveau de la résonance.

Q6 : (85%) Question qualitative. Aucun calcul n'était nécessaire.

Q7 : (90 %) Il convient de justifier convenablement les conditions aux limites.

Q8 : (60 %) Beaucoup d'erreurs sur l'intégration de l'équation.

Q9 : (20 %) Les candidats ayant traité une partie de la question ont été valorisés. Un raisonnement faux aboutissant au résultat fourni par l'énoncé n'est pas une démarche très appréciée par les correcteurs.

Q10 : (30 %) Même remarque qu'à la question précédente.

Q11 : (20 %) Question peu traitée. Il s'agit pourtant d'une application numérique sur une expression littérale fournie.

Q12 : (15 %).

Q13 : (10 %) Question très peu traitée.

Q14 : (20 %) Les candidats ayant traité les questions précédentes ont globalement réussi cette question.

Q15 : (5 %) Beaucoup d'erreurs sur l'application numérique.

Q16 : (65 %) Une description n'est pas une explication rigoureuse d'un phénomène physique.

Q17 : (30 %) Beaucoup de candidats confondent affine et linéaire.

Q18 : (55 %) Une grande partie des candidats n'a pas le réflexe d'utiliser le tableau des exigences.

Q19 : (90 %) Question de cours.

Q20 : (45 %) La définition de l'ARQS n'est connue que d'un très petit nombre de candidats.

Q21 : (55 %) Les caractéristiques du contour d'Ampère ne sont que très rarement précisées.

Q22 : (55 %) L'analyse des symétries et invariances doit être explicite.

Q23 : (40 %) Question de cours.

Q24 : (70 %) Question de cours.

Q25 : (55 %) Il est nécessaire d'utiliser les notations de l'énoncé.

Q26 : (50 %) Il est nécessaire d'utiliser les notations de l'énoncé.

Q27 : (20 %).

Q28 : (70 %) Question de cours.

Q29 : (45 %) Les candidats doivent consacrer plus de temps à l'appropriation de la géométrie du problème.

Q30 : (20 %) Une argumentation construite est impérative.

Q31 : (35 %) Cette question fait le lien entre les sous-parties. Il est recommandé de proposer des réponses sensées, la taille de l'entrefer n'est pas modifiée pour ce système.

Q32 : (5 %) Question très peu abordée par les candidats.

Q33 : (40 %) Très peu de candidats ont justifié correctement l'origine physique des composants.

Q34 : (55 %) Il est nécessaire d'utiliser les notations de l'énoncé.

Q35 : (20 %) L'évaluation de la valeur μ_2 était attendue.

Q36 : (5 %) Une grande partie des candidats n'ont pas le réflexe d'utiliser le tableau des exigences.

Q37 : (80 %) Question de cours, question bien traitée pour les candidats qui l'ont abordée.

Q38 : (40 %) Une partie des candidats ne connaissent pas leur cours ou ne résolvent pas correctement l'équation permettant la résolution.

Q39 : (60 %).

Q40 : (50 %) Les caractéristiques du capteur doivent être comparées aux caractéristiques du système.

Q41 : (25 %) Il est impératif de comparer un temps à un temps.

Q42 : (15 %).

Q43 : (70 %) Question correctement traitée par la majorité des candidats.

Q44 : (65 %) Question correctement traitée par la majorité des candidats.

Q45 : (30 %) Quelques réponses surprenantes.

3/ CONCLUSION :

Les candidats ont dans l'ensemble abordé les questions relevant des deux matières et n'ont pas semblé être perturbés par le fait de changer de discipline d'une question à l'autre.

Beaucoup de candidats ont peu ou pas traité la partie mécanique des fluides.

Les correcteurs regrettent néanmoins que des questions très proches du cours soient mal traitées. Les modèles simples abordés en cours sont souvent la base d'une modélisation plus complexe.

Contrairement à l'année dernière, il y a très peu de copies presque vides.

La qualité de la présentation des copies (présentation des questions dans l'ordre, résultats encadrés, propreté générale...) est tout à fait acceptable. Une présentation claire est souvent associée à un raisonnement clair.

Les examinateurs encouragent les candidats à prendre davantage de recul pour traiter les épreuves proposées.