

## Remarques générales

Le sujet concernait un thème technologique appliqué unique : le système de direction automobile active A.F.S. Il avait pour ambition de juger l'aptitude des candidats à étudier les systèmes mécaniques commandés : décrire la structure du système, le modéliser, l'analyser et évaluer ses performances.

Il était composé de plusieurs parties quasi indépendantes. Pour chacune, la difficulté était progressivement augmentée de telle sorte que chaque candidat devait pouvoir répondre facilement aux premières questions. Les questions relatives à la mécanique et à l'automatique étaient imbriquées, l'aspect « système » a été renforcé. La difficulté et la durée des parties mécanique et automatique étaient équivalentes. La dernière partie (D), essentiellement mécanique, a été bien moins souvent abordée.

Les correcteurs ont constaté que le texte de l'épreuve a été bien compris par les candidats. L'association des couleurs aux schémas, aux pièces et aux repères associés ont facilité grandement la compréhension du système technologique original.

Parmi toutes les copies, les correcteurs ont trouvé des réponses correctes pour toutes les questions. D'une manière générale, les correcteurs ont noté une homogénéité de la formation avec certaines bases mieux acquises mais peu de réflexion quant aux simplifications possibles et aux significations physiques des résultats. Ceci conduit les candidats à développer des calculs longs et pas toujours utiles. Comme d'habitude, un manque de culture et d'intérêt pour l'aspect technologique apparaît. Les applications numériques sont délaissées, le sens appliqué, l'esprit critique et la rigueur font toujours très fortement défaut.

## Rapport détaillé

### **PARTIE A – Description des systèmes de direction**

*Cette partie permettait de comprendre globalement l'architecture et le fonctionnement de la direction A.F.S.*

Question A1 : Les candidats confondent fréquemment capteurs, actionneurs et pré-actionneurs.

Question A2 : Cette question, importante pour comprendre le système étudié, a été généralement bien traitée par les candidats.

### **PARTIE B – Etude de la direction à assistance variable**

*Cette partie avait pour objectif de montrer la démarche de conception conduisant à l'introduction d'une fonction classique d'assistance.*

Questions B1 et B2 : Presque toujours bien traitées. Quelques erreurs sur le calcul de la longueur du bras de direction. Pas d'énoncé clair du théorème de l'énergie. Les hypothèses sont rarement précisées.

Questions B5 et B6 : Beaucoup d'erreurs dans l'élaboration ou la manipulation des schémas bloc. Par contre, le calcul des fonctions de transfert est bien maîtrisé.

Questions B8 à B12 : Questions faisant appel à des notions très conventionnelles, souvent mal traitées car présentées dans un contexte pratique.

Questions B13 à B16 : Le début est généralement bien traité mais les candidats n'aboutissent pas à l'expression de T et à son analyse.

Questions B17 et B18 : Sans problème pour l'aspect analytique mais des difficultés lors de la conversion d'unités pour le calcul des résultats numériques.

### **PARTIE C – Etude de la fonction d'activation**

*Dans cette partie était étudiée la fonction nouvelle, spécifique à l'A.F.S., introduisant une démultiplication de direction variable.*

Cette partie, assez conventionnelle (moteur CC asservi en position), a été généralement traitée avec succès par les candidats. Seul le passage aux applications numériques pose encore problème.

### **PARTIE D – Fonction de stabilisation**

*Cette partie finale traitait de la fonction supplémentaire de stabilisation réalisée par la direction A.F.S. Elle a été souvent peu abordée par manque de temps.*

Questions D1-D3 : Cette partie qui fait appel à de la cinématique a été en général bien traitée par les candidats. Néanmoins ce mouvement circulaire simple a donné lieu à de très graves erreurs dans certaines copies.

Questions D4-D5 : Beaucoup d'erreurs de calcul et un manque de rigueur flagrant. Peu de réponses concernant l'écriture de la condition de roulement sans glissement.

Questions D6-D8 : Cette partie a été bien traitée si le C.I.R a été clairement identifié.

Questions D9-D12 : Cette partie conventionnelle a été peu traitée par les candidats sûrement par manque de temps. Certains candidats ont cependant oublié la liaison pivot d'axe  $O_2\vec{x}_2$

Questions D13-D15 : Très peu de réponses concernant cette partie qui fait appel à l'interprétation physique du phénomène.

### **Conclusion**

Le sujet à caractère pluritechnologique et appliqué couvrait une large partie du programme. Les candidats ont donc pu cibler les questions qu'ils maîtrisaient le mieux. Cependant, il est important de rappeler encore que les meilleures notes sont obtenues par les candidats traitant équitablement les parties mécanique et automatique. Contrairement aux années précédentes, la partie à dominante mécanique située à la fin du sujet et quasi indépendante, a été moins souvent traitée.

Les correcteurs constatent de nombreuses lacunes et un manque de méthode qui desservent les candidats : confusions, erreurs de signe, manque flagrant de rigueur scientifique et d'interprétation des résultats...

La mise à l'écart systématique des applications numériques ou des interprétations physiques vont à l'encontre du caractère appliqué de cette épreuve. Les barèmes valorisent ces aspects et les candidats doivent prendre conscience de leur importance à la fois pour le concours mais aussi pour leur futur métier.