

EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES C
PT SI-C : ETUDE DU SYSTEME DE CALAGE DE LA DISTRIBUTION DU
MOTEUR AMG V8.

Durée : 6 heures

PRESENTATION DU SUJET

Le sujet porte sur l'étude du système de calage de la distribution du moteur AMG V8. Les auteurs du sujet remercient la société Mercedes-Benz (et en particulier la Mercedes-Benz Academy) pour son aide précieuse dans la conception de ce sujet.

Les poids relatifs des différentes parties du sujet sont :

- Partie 1 : Réguler en énergie les composants auxiliaires	5 %
- Partie 2 : Réduire les émissions nocives – Phase de démarrage	10 %
- Partie 2 : Réduire les émissions nocives – Réglage distribution	40 %
- Partie 3 : Entraîner l'arbre à cames – Transmission par chaîne	10 %
- Partie 3 : Entraîner l'arbre à cames – Etude de réalisation	35 %

COMMENTAIRES GENERAUX

Le sujet a été conçu de manière à évaluer des compétences et des connaissances sur une importante partie du programme. Les auteurs s'attachent à rendre les différentes parties indépendantes pour que chaque candidat puisse s'exprimer sur l'ensemble du sujet.

Les auteurs conseillent ainsi fortement de lire en entier le sujet afin que les candidats repèrent les parties où ils pourront amener des réponses argumentées.

Cette année, un cahier réponse était proposé, il y avait donc une place dévolue pour répondre à chaque question. Les auteurs tentent de laisser un espace en accord avec la réponse attendue, il est donc inutile d'écrire tout petit pour en mettre le maximum possible. Une réponse synthétique et argumentée (en ayant recours par exemple à des schémas pour illustrer les propos) est toujours préférable à un fatras non construit. Par contre, une réponse par « oui » ou par « non » sans explication n'est pas acceptable (il est en général demandé de justifier la démarche d'analyse).

Les meilleurs candidats ont pu traiter l'ensemble des questions. Chaque question a pu être traitée de manière exacte par au moins un candidat.

Les auteurs ont noté une amélioration dans la rédaction des copies, la grammaire et l'orthographe sont mieux maîtrisés. L'écriture reste un vecteur essentiel de la pensée dans la carrière d'un ingénieur.

COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'EPREUVE

Remarques sur la Partie 1

Le sujet ne demandait pas de connaissances particulières en motorisation sauf, peut être, pour ces quelques questions générales : il faut constater une méconnaissance totale du fonctionnement global d'un moteur : l'alternateur est souvent confondu avec le démarreur, les bielles, pistons ou arbres à cames sont des composants auxiliaires du moteur. Les auteurs ont été déçus des réponses de cette première partie qui montrent une faible connaissance technologique d'un objet très usuel : un moteur d'automobile.

Nota : le terme de « charge moteur » a été mal compris par une majorité de candidat.

Remarques sur la Partie 2

La partie Grafcet fait apparaître deux catégories de candidats : ceux qui ont bien compris le Grafcet et la syntaxe associée et ceux qui, visiblement, ont fait l'impasse sur cette partie du programme. Pour ces derniers, il y a malgré tout des interversions entre les divergences en ET et en OU.

La question 2.3 (pas de question 2.2 !) portait sur des grafcet simples et a été traitée correctement. La question 2.4 a permis à certains candidats de montrer une bonne maîtrise de l'outil Grafcet.

La question 2.5 n'a pas été souvent traitée et les quelques réponses proposées étaient souvent très approximatives. Les auteurs ont été déçus par les réponses à cette question.

Le composant vérin rotatif ne semble pas être connu par beaucoup de candidat. Cependant quelques candidats ont proposé des solutions réalistes pour la réalisation du distributeur adapté au cahier des charges. Il est important de noter que la réponse à cette question n'avait pas d'influence sur le reste de l'étude. Le but de cette question était de participer à la compréhension du dispositif étudié.

La partie conception comportait deux parties associées à des difficultés différentes.

La question 2.9 demandait la réalisation d'une liaison pivot « classique » sans contrainte particulière. Cette question a été généralement assez bien traitée ; mais quelques solutions surprenantes ont été proposées (solutions incomplètes, montages impossibles, liaison complète entre le pignon et le bâti ...). De plus, quelques candidats ne précisent pas les ajustements où les précisent mal dans le cas de montages de roulements (ceci peut avoir une influence sur le fonctionnement de la liaison).

Le travail demandé à la question 2.10 était plus important et demandait un certain niveau de réflexion sachant que beaucoup d'éléments étaient précisés dans le texte pour aborder cette partie. Il est important de noter que beaucoup de candidats ont apporté des éléments de réponse intéressants à cette question et quelques très bonnes solutions ont été proposées.

La qualité de la représentation graphique est généralement assez bonne.

Remarques sur la Partie 3

Les réponses des candidats sur la partie transmission par chaînes ont souvent été très approximatives. La mise en place d'une petite étude de cinématique, de statique où de dynamique pour expliquer un fonctionnement semble compliquée pour beaucoup de candidats (en regardant les réponses). Pourtant, un petit calcul, avec les hypothèses associées, est souvent utile pour analyser une solution.

L'étude de réalisation abordait d'une part les matériaux aptes à être utilisé dans un moteur thermique et trois procédés : l'injection, le moulage et l'usinage.

Les premières questions sur les matériaux, d'ordre général, ont été moyennement traitées, Nombre de candidats ne semble jamais avoir soulevé le capot de la voiture familiale...

La question 3.15, bien que souvent bien traitée, donne parfois des résultats très surprenants.

La partie sur l'injection a permis à certains candidats de montrer une aptitude à la réflexion en appliquant leurs connaissances, les correcteurs ont remarqué quelques très belles réponses.

Il est assez surprenant de toujours trouver des résultats « erronés » sur la désignation des matériaux, par exemple pour le C35 : 35 % de Carbone, 35 MPa

La notion de couple matériaux/procédés est loin d'être acquise.

Très peu de candidats donnent une définition correcte d'une spécification dimensionnelle. En ce qui concerne les spécifications géométriques, la philosophie semble comprise pour beaucoup. Par

contre le vocabulaire associé l'est moins. La tolérance de symétrie, certes difficile n'a été que très peu (bien) traitée.

La modélisation des liaisons a été mieux traitée cette année, certains candidats ne savent toujours pas ce qu'est un montage isostatique et pourquoi il doit l'être.

La partie fabrication par usinage est assez mal traitée. Sur cette partie « procédé », les connaissances sont faibles. Les correcteurs sont alors sensibles aux candidats qui répondent correctement à cette partie.

CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Le candidat a intérêt à faire une première lecture rapide du sujet pour prendre connaissance du problème dans sa globalité et repérer les parties qui lui semblent les plus abordables. Au vu de l'éventail des questions posées, le candidat doit avoir un esprit large et polyvalent, et doit être capable d'adapter ses connaissances au système étudié, mais aussi, doit être rapide et efficace compte tenu de la durée de l'épreuve.

Un effort particulier devra être fait sur la rédaction, la concision et la clarté des explications. Ne pas hésiter à encadrer les résultats et faire un schéma.

Enfin, nous conseillons fortement aux candidats de justifier brièvement les démarches et les solutions proposées pour répondre au cahier des charges imposé. Il est également fortement conseillé aux candidats de soigner leur écriture, d'utiliser des couleurs en particuliers pour mettre en valeur les constructions graphiques, ainsi que de faire ressortir les résultats. Certaines copies étaient à la limite du lisible.

On le répétera toujours, lire soigneusement les questions du sujet et répondre aux questions posées.