

EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES C
PTSI C : Tramway sur pneu à guidage par rail central

Durée : 6 heures

PRESENTATION DU SUJET

Le sujet porte sur l'étude et la réalisation d'un ensemble du guidage d'un tramway sur pneu, par un système de galets et d'un rail central.

Les auteurs du sujet remercient les Sociétés Bombardier et C.G.F.T.E. pour leur aide dans la conception de ce sujet.

Les poids relatifs des différentes parties du sujet sont :

- Partie 1	5 %
- Partie 2	15 %
- Partie 3	15 %
- Partie 4	20 %
- Partie 5	20 %
- Partie 6	25 %

Thématiquement, la répartition de la notation a été faite de la manière suivante :

- Résistance des Matériaux	3 %
- Étude Cinématique	15 %
- Étude Statique	20 %
- Analyse de spécifications	5 %
- Grafcet	5 %
- Étude de fabrication	16 %
- Conception	25 %
- Technologie	11 %

COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

La partie I du sujet a été abordée par 98 % des candidats ; 61 % ont bien compris et bien traité la partie Grafcet, mais de nombreux candidats font encore des erreurs de syntaxe.

La partie II a été abordée par 97 % des candidats ; seulement 23 % l'ont traitée correctement. Il s'agissait pourtant d'une étude statique relativement classique.

La partie III a été abordée par 98 % des candidats. C'est de loin la partie la mieux traitée ; 63 % des candidats ont bien compris cette partie. C'était une étude cinématique graphique.

La partie IV a été abordée par 78 % des candidats. Seulement 2 % ont réussi à la traiter correctement. Elle se décomposait en une partie de statique, qui a été très mal traitée et une autre partie où les candidats devaient identifier un risque de déraillement et proposer une solution pour l'éviter.

La partie V a été abordée par 99 % des candidats. 9 % d'entre eux l'ont traitée correctement. Elle portait sur l'analyse de spécification (mal traitée), une désignation de matériau, un procédé d'obtention de brut, de l'isostatisme d'une pièce, un procédé de fabrication d'une pièce ainsi que d'un montage d'usinage.

La partie VI a été abordée par 88 % des candidats, c'est mieux que les années précédentes. Seulement 8 % d'entre eux ont traité cette partie correctement. Il y a eu de très bonnes copies (malheureusement trop rare). Beaucoup de candidats se contentent d'esquisses en guise de réponses.

Le jury regrette un certain laisser-aller sur la présentation des copies, de nombreuses fautes d'orthographe et une écriture parfois illisible à la limite du corrigeable.

ANALYSE PAR PARTIE

Remarques sur la Partie I :

Beaucoup d'erreurs de syntaxe (divergences en ET, divergences en OU, variables de sorties dans les équations des réceptivités, actions à gauche des étapes), et de comportement (la tempo manque souvent, graficets bloqués).

Remarques sur la Partie II :

Là encore beaucoup d'erreurs : équiprojectivité, 4 forces concourantes, problème de sens des forces.

Manque de méthode pour certains.

Remarque sur la Partie III :

Globalement bien traitée.

Quelques problèmes avec les CIR alignés.

Remarques sur la Partie IV :

Ou très bien ou très mauvais (plutôt très mauvais dans l'ensemble), la question 4.1 en a déstabilisé plus d'un.

Les candidats n'ont pas su mettre en place la démarche pour arriver au résultat. Certains ont bien vu le problème du déraillement et propose un grand rayon de courbure.

Diminuer la vitesse du tramway dans les courbes ou installer une commande d'assistance de direction n'a que très rarement été évoqué.

Remarque sur la Partie V :

Très déçu par la partie analyse des spécifications, en particuliers la notion de bi-points associé à la cote dimensionnelle : il y a du relâchement.

Fonderie moyen, trop peu de candidats ont proposé un plan de joint non plan ou en association avec des noyaux permettant de démouler la pièce.

De nombreuses erreurs d'interprétation de la désignation du matériau, erreur entre magnésium et manganèse.

L'isostatisme est à revoir complètement : il y a rarement 6 points (cela varie entre 4 et 11 avec une moyenne à 5...) avec des normales en vis à vis.

Pour ceux qui se sont penchés sur la fabrication, il y a de bonnes copies (la rotation du plateau B a été vue pour l'accessibilité outil). Par contre quasiment aucun candidat n'a la notion de la dimension du perçage associé à un trou taraudé (on perce, voir on alèse à Ø14 pour un M14).

Les opérations élémentaires d'usinage ne sont absolument pas connues (perçage, pointage, alésage, surfaçage, contournage, ...).

De même la notion de phase ou d'opération est très mal maîtrisée. Les candidats se bornent trop souvent à donner une liste d'outils plutôt que de donner une liste ordonnée d'opérations associées aux surfaces fabriquées avec les outils correspondants.

La conception de l'équerre n'a été que très peu traitée. Les principales erreurs sont de plier de la tôle de 40mm ou d'utiliser une découpe laser. Des candidats proposent même de couler cette équerre en fonte, alors que le sujet demandait explicitement une construction mécano-soudée en acier.

Remarque sur la Partie VI :

Plus de candidats que d'habitude ont essayé de dessiner. Certains ont bien compris l'ensemble et ont proposé de bonnes solutions. D'autres se contentent toujours d'ébaucher des solutions sur toutes les vues sans rien finaliser : Ils n'ont donc pas (ou peu) de points.

Il vaut mieux finir complètement une partie que de tout commencer et ne rien finir.

CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Le sujet est généralement long, le candidat a donc intérêt à lire le sujet entièrement, pour prendre connaissance du problème dans sa globalité et repérer les parties qui lui semblent les plus abordables. Au vue de l'éventail des questions posées, le candidat doit avoir un esprit large et polyvalent, mais aussi, doit être rapide et efficace compte tenu de la courte durée de l'épreuve.

Un effort pourra être fait en fabrication, en particulier sur l'isostatisme, la connaissance des opérations élémentaires d'usinage et de la cinématique des machines outils permettant l'accessibilité des surfaces à usiner.

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.