

**ECRIT CCP – PSI 2009**  
**Rapport épreuve de Sciences Industrielles**

Cette épreuve porte sur l'étude des performances d'un micromanipulateur utilisé en microspectroscopie, pour déplacer et positionner précisément un échantillon dans un environnement d'ultra vide.

- La première partie propose la mise au point d'une régulation de la température des moteurs pendant la mise sous vide de la chambre.
- La deuxième partie permet de vérifier que la structure du micromanipulateur permet le contrôle des mouvements souhaités.
- La troisième partie amène à définir la commande des moteurs garantissant la précision de positionnement de l'échantillon souhaitée.
- La quatrième partie permet de choisir les moteurs équipant le micromanipulateur.
- La dernière partie vérifie dans ces conditions, les capacités d'accélération du micromanipulateur.

Ce sujet faisait intervenir de nombreuses notions du programme, les différentes parties pouvaient être traitées indépendamment et réclamaient pour la plupart des réponses assez courtes.

**REMARQUES GENERALES :**

Dans la plupart des copies, la rédaction des questions abordées est souvent médiocre voire bâclée. Les candidats semblent privilégier la rapidité au détriment de la qualité, de la rigueur et de la précision de leur réponse. Nous rappelons que ces trois critères sont pris en compte dans la notation.

Les candidats ne lisent pas suffisamment les questions, ni leur enchaînement et ne détectent donc pas toujours la démarche d'ensemble ni ce qui est vraiment attendu et pourquoi.

**REMARQUES SPECIFIQUES :**

**Phase de dégazage :**

**QUESTIONS 1 et 2 :**

Des difficultés pour certains (rares) candidats à construire le schéma-bloc même avec les bonnes relations. Il s'agit d'une compétence exigée en première année de prépa, donc qui devrait être vraiment acquise en se présentant au concours.

**QUESTION 3 :**

Trop de candidats n'ont pas retranché le retard pour déterminer la constante de temps. L'utilisation de la valeur finale pour trouver le gain a donné lieu à de nombreuses confusions. Rappelons enfin que les valeurs numériques sans unité n'ont pas de sens.

**QUESTIONS 4 à 10 :**

La grande majorité des candidats ont trouvé correctement  $C_1(p)$  ; par contre les explications sur les risques engendrés par le retard ou le choix du correcteur  $C(p)$  donnent souvent lieu à une liste des avantages et inconvénients, sûrement vue en cours, sans lien avec le contexte de l'étude décrit dans le cahier des charges.

Le calcul des paramètres du correcteur PI a été rarement bien traité.

**Structure du micromanipulateur :**

**QUESTION 11 :**

Trop de candidats ne savent pas répondre de façon cohérente à cette question, les modèles des liaisons semblent évidents, pourtant bon nombre de candidats ne considèrent pas les chariots dans cette question ... La lecture du sujet semble partielle, et la relation globale d'hyperstatisme, est souvent mal maîtrisée.

**QUESTION 12 :**

Question très mal traitée, dont l'objectif était la détermination d'un degré de mobilité. La plupart des candidats trouvent un système hyperstatique, des réponses évoquent un hypostatisme ... Trop de candidats ignorent qu'un mécanisme isostatique le reste si on lui enlève des pièces. Cette partie du programme semble se résumer à l'utilisation d'une formule magique, avec un niveau de compréhension qui frise le zéro absolu.

**QUESTION 13 :**

Pratiquement aucun candidat n'a été capable de construire un raisonnement cohérent.

**Précision du micromanipulateur :**

**QUESTION 14 :**

La géométrie semble poser des soucis aux candidats ... ne pas maîtriser les définitions des cosinus et sinus est inadmissible à ce niveau. Beaucoup de confusions entre précision et amplitude du mouvement.

**QUESTION 15 :**

Trop peu de réponses justes ... Voir QUESTION 14.

**QUESTION 16 :**

Le mécanisme fait penser à toutes sortes de choses allant jusqu'à la tectonique des plaques en passant par des cuisses de grenouilles et autre camion benne ou échelle de pompier ...

Pour beaucoup la fermeture géométrique est un mystère et la dérivation sans intérêt... en bref les calculs ne sont plus abordés tant soit peu qu'il faille réfléchir une minute.

**QUESTION 17 :**

Question bien traitée dans l'ensemble.

**QUESTION 18 :**

Cette question a été dans l'ensemble assez bien traitée malgré des erreurs sur la notation de la variable logique associée à une valeur numérique.

**QUESTION 19 :**

Ce grafcet a été très rarement abordé correctement.

**QUESTION 20 :**

La première partie de cette question a été bien réussie, par contre les équations logiques, pourtant évidentes, n'ont été que rarement trouvées.

**QUESTION 21 :**

Beaucoup d'erreurs étonnantes sur l'équation différentielle demandée qui est pourtant un grand classique.

**QUESTION 22 :**

Les applications numériques sont très souvent fausses, les candidats ne maîtrisant pas les degrés et les radians.

**Capacité de charge du micromanipulateur :**

**QUESTION 23 :**

La statique graphique, est toujours aussi maltraitée, on nous parle d'équiprojectivité des forces ... ou de poids qui se répartit équitablement sur les trois pieds ... cela trahit un manque de méthode et/ou de maîtrise du PFS.

**QUESTION 24 :**

Une loi de commande en trapèze semble dérouter beaucoup de candidats. Il faut écrire des équations et de nombreux candidats ne sont pas capables de mettre en place les hypothèses de calcul ...

**QUESTION 25 :**

La justification de l'emploi du théorème de l'énergie cinétique est rarement connue, et son écriture est toujours aussi approximative alors que les rapports d'épreuves des années précédentes ont relevé ce fait maintes fois.

**QUESTION 26 :**

On trouve souvent la prise en compte des rendements dans l'écriture des vitesses et donc dans les énergies cinétiques.

**QUESTION 27 :**

Les questions précédentes n'étant pas correctement traitées, celle-ci est catastrophique. L'hypothèse de la position de référence a été rarement mentionnée et exploitée.

**Performance du micromanipulateur :**

**QUESTIONS 28 et 29 :**

Ces questions ont été très peu abordées.