

A - Présentation de l'épreuve

1. Organisation matérielle

La durée de l'interrogation est de deux heures. Le candidat tire au sort un sujet parmi trois thèmes à dominante : **Automatisme, Construction, Fabrication.**

D'une manière générale, chaque sujet d'interrogation est présenté sous la forme d'un dossier comportant :

- une partie « **Travail Demandé** » comprenant les recommandations générales, les questions à traiter ;
- une partie « **Dossier Technique** » comprenant les notices d'utilisation des appareillages, logiciels, plans, schémas à utiliser, etc... ;
- une partie « **Ressources** » comprenant les extraits de normes utiles, les catalogues constructeurs, etc...

Une note (reproduite ci-dessous et placée en tête du dossier « Travail Demandé ») précise au candidat les critères d'évaluation :

« *NOTE AU CANDIDAT* »

L'évaluation de votre prestation à cette épreuve se fera d'après les 3 critères suivants :

- **MANIPULATION et ANALYSE** (*faculté d'organisation, méthode de travail, qualité des résultats, exploitation des documents, ...*). Ce critère est noté sur **9** points.

- **CONNAISSANCES** (*rappel des modèles, hypothèses de validité, cohérence des résultats, culture technique, ...*). Ce critère est noté sur **6** points.

- **COMPORTEMENT** (*clarté de l'argumentation et des documents rendus, autonomie, prises d'initiative, rapidité de réalisation, ...*). Ce critère est noté sur **5** points.

2. Typologie et caractéristiques des sujets

2.1 Thème à dominante Automatisme

Le candidat est mis en présence d'un système commandé généralement par un automate programmable. Un sous-système autonome, des composants séparés, des platines didactisées peuvent être mis à sa disposition pour des études locales.

Le candidat doit pouvoir :

- pour une fonction du système, valider, d'un point de vue concepteur, les choix technologiques de la chaîne d'énergie ;
- à partir des schémas de câblage (électrique, pneumatique), expliquer les comportements du système suite à un arrêt d'urgence, à une demande de cycle différent, etc. ;
- à partir d'une structure hiérarchisée de grafjets, interpréter et analyser les changements de situation, les échanges d'informations entre graphes (variables d'étapes, forçages,...) ;
- analyser un élément de la chaîne d'énergie ;
- décrire un fonctionnement local à l'aide d'une macro-étape ;
- modifier la programmation de l'automate (modèle grafjet) à partir d'un progiciel d'aide à la programmation. Dans ce cas, une notice de mise en œuvre et d'utilisation comprenant des exemples est fournie dans le dossier ;
- à partir de l'observation de tout ou partie du fonctionnement, analyser un dysfonctionnement.

2.2 Thème à dominante Construction

Le sujet proposé utilise généralement comme support un système (portail automatique,...) un composant (outillage électroportatif, pièce automobile,...), une maquette ou un banc d'essai instrumenté.

Le candidat doit pouvoir :

- par une approche systémique, étudier le système ou l'insertion du composant dans son environnement ;
- analyser le fonctionnement ;
- modéliser et représenter schématiquement tout ou partie du système ;
- mesurer des caractéristiques et certaines performances sur le matériel étudié ;
- comparer ces mesures aux résultats issus de la modélisation, aux données constructeur ;
- simuler le fonctionnement d'une chaîne cinématique à l'aide d'un logiciel (dans ce cas, une notice d'exploitation est fournie) ;
- valider des modèles théoriques ;
- justifier certains choix constructifs.

2.3 Thème à dominante Fabrication

Le sujet peut porter, soit sur une expérimentation, une préparation méthode ou outillage, un contrôle dimensionnel ou géométrique. L'objectif est de permettre au candidat de choisir ou de valider un processus et/ou un procédé de fabrication, de contrôler la conformité d'une pièce à partir d'une condition fonctionnelle.

Le candidat doit pouvoir :

- situer la problématique de l'étude par une approche systémique ;
- conduire des essais dans les domaines de l'usinage ;
- mettre en œuvre des moyens de métrologie conventionnelle ou tridimensionnelle (dans ce dernier cas, une notice d'exploitation de la MMT et du logiciel est fournie) ;
- mettre en œuvre une machine-outil sans toutefois être un opérateur spécialisé.

Cette année, en prévision de la mise en place du nouveau programme de Sciences Industrielles, une salle « systèmes » a été ouverte. Dans cette salle, un ensemble de systèmes (direction assistée électrique, vélo à assistance électrique, cordeuse de raquette, ...) servait de support aux interrogations.

Ces systèmes étaient exploités soit pendant 2 heures pour une interrogation purement « génie mécanique », soit pendant 2 heures pour une interrogation purement « génie électrique ».

B – Bilan de l'épreuve 2006

Le jury a pu assister à des prestations d'un bon niveau, voire très bon pour quelques candidats.

Le jury déplore cependant que de nombreux candidats :

- méconnaissent la composition et les principales caractéristiques de matériaux courants comme l'acier (le jury ne demande pas de connaître par cœur la désignation des matériaux) ;
- présentent des difficultés à modéliser tout ou partie d'un système sous forme d'un schéma cinématique ;
- semblent ne jamais avoir abordé le concept du grafcet durant leurs deux années de classe préparatoire ;
- font trop rapidement part de leurs lacunes alors qu'il suffirait de mobiliser ses connaissances pour pouvoir répondre.
- n'utilisent pas correctement les documents ressources (documents constructeur, normes) mis à leur disposition alors que très souvent les réponses aux questions y figurent.

C - Comment réussir l'épreuve ?

Pour réussir l'épreuve le candidat doit :

- exploiter la **documentation** et le **matériel** mis à disposition pour appuyer sa réflexion et vérifier ses affirmations, voire **trouver des réponses** partielles aux questions posées ;
- mettre en œuvre **correctement** les outils de représentation : schéma cinématique, grafcet ;
- exposer **clairement** ses raisonnements, hypothèses, interprétations et conclusions ;
- **justifier un choix** lorsque celui-ci est demandé par le sujet ;
- faire la **synthèse** des compétences et savoirs acquis au cours de la formation ;
- utiliser le **vocabulaire technique approprié** ;
- lire **la totalité du sujet** avant de répondre aux questions.

D – Session de juin 2007

L'année prochaine, les nouveaux programmes de Sciences Industrielles seront appliqués lors des oraux.

De nouveaux types de TP seront donc introduits. Ils seront construits à partir de systèmes pluri techniques à caractère industriel (barrière de péage, direction assistée électrique de voiture, ...). Un candidat pourra alors être interrogé en mécanique et en électricité sur le même support.

L'accent sera mis sur l'étude d'une ou plusieurs fonctions du système. On cherchera par exemple, à valider une solution technique par rapport à un cahier des charges, à modifier une solution existante... L'aspect « modélisation » ne sera pas oublié. On pourra ainsi demander de valider un modèle à partir de résultats expérimentaux.

Pour ce type de TP, la notion de dominante (construction, automatisme ou fabrication) n'est plus de mise. On cherche ici à atteindre un objectif en utilisant des connaissances relatives à différents domaines.

E - Attentes du jury - Conseils aux candidats

L'oral de TP est une épreuve d'évaluation et non de formation. Le candidat ne doit pas attendre des réponses des membres du jury aux questions posées dans le sujet. Le candidat doit mener lui-même l'interrogation en s'appuyant sur le document de travail et ne pas attendre que l'interrogateur lui pose les questions au fur et à mesure.

Il est important que les candidats prennent conscience que l'épreuve de TP est un oral et non un écrit, en conséquence les documents ressources et le matériel mis à disposition sont là pour servir de support à l'exposé des candidats. Certains candidats n'utilisent pas le matériel mis à leur disposition. Le jury attend du candidat une **prise d'initiative** et une argumentation lors des réponses.

L'épreuve orale cherche à tester d'autres compétences que l'épreuve écrite, c'est pourquoi le jury attache une importance particulière au dernier critère d'évaluation (voir page 1 : « comportement ») puisqu'il **représente un quart de la note**.

Comme chaque année, le jury rappelle qu'un **équipement minimum** est indispensable (crayon, règle, compas, équerre,...). La calculatrice est généralement autorisée, il est donc **nécessaire** d'en posséder une.