



# éduscol

## Concours général des lycées

---

# Rapport de jury Génie des matériaux session 2009

## Classe de terminale STI

Rapport de Jean-Marc DESPREZ , IA-IPR de Sciences et techniques industrielles,  
académie de Lille,  
vice-président du jury pour l'épreuve d'admissibilité

Rapport de Michel MARTINAT, IA-IPR de Sciences et techniques industrielles,  
académie de Rennes,  
vice-président du jury pour l'épreuve d'admission

Février 2010

# RAPPORT DU JURY

---

## 1. Épreuve d'admissibilité : rapport de l'épreuve

### Situation des épreuves

**Lieu :**

Rectorat de LILLE  
Division des Examens et Concours,  
Site d'Hellemes  
44 rue Roger SALENGRO  
59260 HELLEMES

**Date :**

le vendredi 10 avril 2009, à partir de 9 heures

**Présents :**

M DESPREZ : vice président, IA IPR STI LILLE  
MM CAPPE, VARETZ et BOULANGER : professeurs et membres de jury de correction.  
M OZIARD : professeur et membre de jury, absent, excusé  
M FERNANDEZ : auteur du sujet 2009, s'est déplacé pour présenter aux membres de jury le sujet qu'il avait élaboré.

### Le sujet écrit

Le sujet portait sur l'étude d'un support de navigateur routier. Cet accessoire permet au conducteur en possession d'un navigateur routier de le fixer sur le tableau de bord ou le pare-brise et de l'orienter au mieux afin de pouvoir suivre les instructions de navigation routières qui s'affichent en temps réel sur l'écran.

- Sujet construit pour une durée de l'épreuve de 8 heures
- Dossier technique comportant 15 pages dont de nombreuses pages en couleur pour faciliter l'appropriation du sujet, de la pièce, des documents
- Dossier de travail comportant 21 pages

Le sujet était constitué d'un dossier technique doublé par une version informatique fournie sur CD. Sur ce support numérique, figurait des documents complémentaires (images, animations, e-drawing de la maquette virtuelle (visuel 3D), ...). Les candidats y accédaient à partir de lien hypertextes.

Dans le sujet, à l'aide d'un repérage spécifique, les candidats étaient informés de la possibilité de se référer à ces données complémentaires.

Le dossier travail était constitué des différentes questions et des documents réponses associés.

Le sujet était introduit par une problématique technique. Cette problématique et les études associées étaient synthétisées par un document donnant une vue d'ensemble du problème à résoudre dans le cadre du travail demandé.

Sur le produit : analyse mécanique et technologique

- Étude du fonctionnement du cliquet
- Dimensionnement du système de blocage
- Contrôle mécanique de bras et justification de la forme retenue
- Validation de l'ergonomie du système de blocage
- Vérification de la tenue à l'usure du levier

Sur l'embase : étude de la relation Produit Procédé Matériau

- Définition de sa forme fonctionnelle
- Étude de son comportement élastique et validation de la solution de moulage
- Adaptation de la forme de la pièce au procédé et solution de moulage retenue

Le sujet était organisé en 3 parties

- Validation de quelques solutions techniques
- Étude du fonctionnement d'une pièce spécifique, le cliquet
- Étude de la relation Produit Procédé Matériau

La construction du sujet était très proche de la construction des sujets nationaux d'étude des constructions du baccalauréat STI Génie Matériaux

Cette année, les candidats avaient à réaliser une partie informatique, application informatique de CAO, pour modéliser la forme de l'embase

Simple	2.1. : Modélisation des contacts entre pièces
Connaissances et compétences générales	2.2. A : Équilibre du solide S9
Connaissances et compétences générales	2.2. B : Équilibre du solide S7
Connaissances et compétences générales	2.2. C : Retour à la technologie
Connaissances et compétences générales	2.3. : Tenue aux contraintes du bras
Classique et Facile, composition des vitesses	2.4. : Fixation du support
Spécifique Génie des matériaux	3. : Fonctionnement
Spécifique Génie des matériaux	4.1. : Modélisation en CAO de l'embase
Spécifique Génie des matériaux	4.2. : Étude des contraintes
Spécifique Génie des matériaux	4.3. : Validation du choix du procédé
Spécifique Génie des matériaux	4.4. : Adaptation de forme au procédé

### Les constats des membres de jury

Les membres de jury ont apprécié le fait que :

- La mise en forme et le questionnement permette aux candidats de rentrer plus facilement dans le sujet cette année ;
- La conception et la rédaction permette plus facilement la compréhension du fonctionnement de l'objet ;
- L'objet technique soit très actuel et moderne, ne renvoyant pas uniquement l'image de la mécanique industrielle,
- Le support soit plus en phase avec la formation dispensée en baccalauréat STI génie des matériaux, mettant en évidence la relation Produits Matériaux Procédés ;
- Le retour à la technologie, permettant un véritable retour au réel ;
- L'introduction de la dynamique, de l'étude du frottement de façon naturelle ;
- L'alternance de questions fermées et questions ouvertes ;

## **Procédure de correction**

Nous avons évalué les copies suivant le barème proposé par l'auteur et en prenant en compte les critères suivants

- Les candidats qui ont traité l'ensemble du sujet ;
- Les candidats qui ont répondu correctement aux différentes questions ;
- Les candidats qui ont abordé les questions 3 à 4.4. de façon juste et pertinente ;

Sur 22 candidats, 1 candidat ne s'est pas présenté.

## **Conclusions**

Sur ces 7 candidats, les membres de jury proposent 5 candidats à l'admissibilité.

Comme l'année dernière, dans l'ensemble, les candidats qui se sont présentés à ce concours, sont des élèves ayant déjà un très bon niveau. Même si tous n'ont pas été retenus, il est encourageant de constater leur niveau de performance. Ils devraient pouvoir faire preuve du même niveau le jour du baccalauréat.

## **2. Épreuve d'admission : rapport de l'épreuve**

### **Situation des épreuves**

La seconde partie a été proposée aux cinq meilleurs candidats originaires de quatre établissements différents retenus à l'issue de la première partie à savoir :

M. CLUZEL Romain– lycée Hector Guimard LYON

M. ECHAPPE Fernand– lycée Livet NANTES

M. GRAMMONT Thibaut– lycée Henri Loritz NANCY

M. LEPINE Emilien – lycée Henri Loritz NANCY

M. MONJANEL-MAURY David – lycée Val de Garonne MARMANDE

Cette seconde partie s'est déroulée les 13 et 14 mai 2009 dans le cadre du lycée Pierre Mendès France à ÉPINAL sous la forme de trois travaux pratiques, chacun d'une durée de deux heures, soit six heures de travail par candidat.

Chaque TP était centré sur une partie du programme : de la caractérisation de la matière à l'obtention du produit en passant par la préparation de la matière d'œuvre. Le travail proposé portait sur trois domaines de matériaux : céramiques, métalliques et organiques. Afin d'assurer la plus grande équité, les candidats ont composé sur les mêmes TP.

Notons la parfaite organisation du centre de concours par les professeurs ressources de la section génie des matériaux et l'excellent accueil de l'établissement.

### **Commentaires et résultats**

#### **A. TP Matériaux Métalliques**

##### **Commentaires**

Ce sujet porte sur la caractérisation d'une pièce. A partir d'un cahier des charges concernant un changement d'alliage sur un regard de trottoir, il est demandé au candidat de mettre en œuvre les contrôles définis par une norme européenne afin de préciser le lieu d'utilisation (zone exclusivement piétonne ou non).

Les critères d'appréciation portent sur :

- l'analyse de cette norme,
- la préparation et la réalisation d'un essai de flexion,
- le contrôle des pièces par mesure de flèche et observation visuelle,
- la définition du lieu d'utilisation.

La maîtrise du sujet passait avant tout par une lecture très attentive du cahier des charges et de la norme. Quatre candidats ont répondu à cette attente, pour le cinquième une lecture trop superficielle ne lui a pas permis de s'approprier convenablement la problématique posée.

Les mesures de flèche devaient se faire à l'aide d'un comparateur. Il est pour le moins très étonnant que quatre candidats sur cinq ne connaissent absolument pas cet appareil de mesure.

Il est à noter que les connaissances fondamentales du comportement des matériaux dans les domaines élastique et plastique sont parfaitement connues par quatre candidats sur cinq.

Enfin le respect des procédures d'essais ainsi que leurs interprétations ont été convenables pour l'ensemble des candidats.

En conclusion, ce sujet particulièrement bien élaboré, a permis de bien mettre en évidence les capacités du candidat à :

- exploiter au mieux une norme,
- respecter les procédures,
- pratiquer des essais avec mesures et contrôles,
- interpréter les résultats.

## **B. TP Matériaux Organiques**

### **Commentaires**

L'épreuve est élaborée à partir d'une problématique de qualité produit et consiste à :

- effectuer le choix d'un matériau répondant à un cahier des charges donné ;
- mettre en œuvre ce matériau par la technique d'injection.

A ce niveau d'exigence, le candidat doit être capable d'analyser le cahier des charges produit, d'interpréter les fiches techniques correspondantes aux matières proposées et de maîtriser le procédé d'injection afin d'optimiser le réglage de la machine.

L'évaluation porte sur les savoirs associés à la technique d'injection, l'autonomie au poste de travail, la capacité à analyser et à exploiter les résultats obtenus lors des essais de moulage réalisés.

Les candidats ont montré dans l'ensemble un niveau intéressant qui confirme l'acquisition des savoirs et savoir-faire dans ce domaine et une bonne capacité d'analyse en général.

Les résultats sont satisfaisants sans toutefois parvenir à l'excellence.

On constate donc que les bases nécessaires sur la technique d'injection ont été traitées dans les sections de génie des matériaux des établissements concernés et que le niveau général des candidats est bon.

## **C. TP Matériaux céramiques**

### **Commentaires**

Le sujet porte sur la préparation d'un émail et sa mise en œuvre par pulvérisation.

Cette matière d'œuvre liquide est en pratique, utilisée par une entreprise sanitaire (Duravit), pour émailler ses pièces en vitreous, mises en forme par coulage et cuites entre 1200 et 1300°C en monocuisson. L'originalité du sujet vient du fait que l'épaisseur d'émail déposée par pulvérisation (1mm) est ici, beaucoup plus importante que celle déposée sur les autres matériaux céramiques, notamment sur la porcelaine, qui est le matériau que les candidats ont utilisé durant leur cursus scolaire.

Il comprend plusieurs parties :

- Les candidats doivent élaborer une démarche de préparation de la barbotine d'émail ;
- Les candidats doivent valider l'utilisation de deux additifs rhéologiques utilisés par l'entreprise pour stabiliser cette suspension ;
- Les candidats doivent émailler par pulvérisation et déterminer le pourcentage optimal du second additif rhéologique (le pourcentage du premier étant fixé) ;
- Les candidats doivent compléter la fiche de contrôle de la barbotine d'émail.

Les candidats ont été surpris par le sujet car l'émail étudié a des caractéristiques rhéologiques très différentes de celui qu'ils utilisent habituellement (couverte de porcelaine).

Cependant, après avoir émaillé un premier échantillon, ils se sont tous adaptés facilement.

Les candidats ont aussi été appréciés sur leurs connaissances théoriques relatives au sujet.

Les connaissances des candidats sont satisfaisantes, et le niveau d'analyse est correct.

En conclusion, le sujet a permis d'évaluer les connaissances de base en céramique en mettant l'accent sur la pratique. Les candidats ont répondu aux attentes.