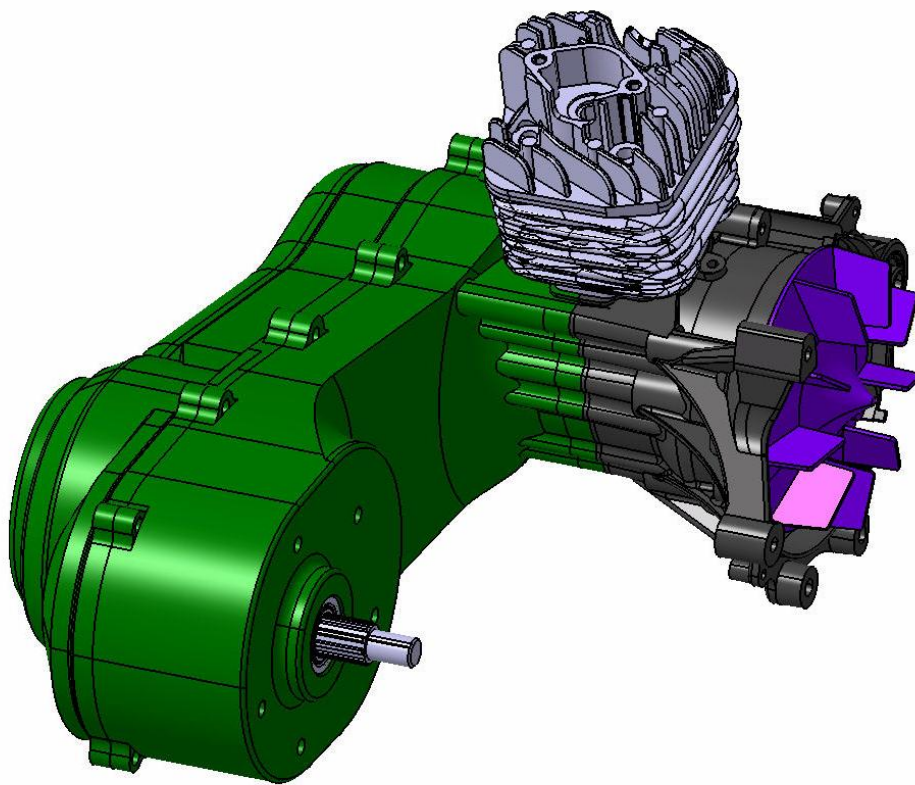


## RAPPORT DE JURY 2015

### INTERROGATION DE SCIENCES INDUSTRIELLES ORAL COMMUN BANQUE PT



*Fig. 1 : Illustration CAO 3D du support du sujet 0 mis à disposition sur le site de la banque PT.*

*Les descriptifs et photos ne sont pas contractuels.  
L'équipe organisatrice se réserve le droit de modifier les conditions d'interrogation sans préavis.*

Etudiants et enseignants, ce rapport est fait pour vous. L'étude détaillée de ce rapport en séquence d'enseignement nous paraît une pratique intéressante pour préparer au mieux les candidats.

## SOMMAIRE :

1- LE FORMAT DE L'ÉPREUVE.

2- LE SUJET 0.

3- L'ORGANISATION DE L'ÉPREUVE.

4- L'ACCUEIL DES VISITEURS.

5- LES COMMENTAIRES SUR L'ÉPREUVE.

4.1 - 1<sup>ère</sup> partie : Analyse technologique de l'ensemble mécanique.

4.2 - 2<sup>ème</sup> partie : Modélisation.

4.3 - 3<sup>ème</sup> partie : Exercice de résolution autour de la problématique

6- L'ANALYSE DES RESULTATS DES CANDIDATS.

7- LES PHOTOS DE LA SESSION 2015.

8- LA GRILLE D'ÉVALUATION POUR 2016.



Tous nos remerciements vont aux services des concours qui sont d'un soutien sans faille dans l'organisation et la gestion des épreuves. Nous remercions également nos 39 membres du jury et préparateurs pour le travail effectué lors de la préparation et lors du déroulement des épreuves. Notre reconnaissance va aussi aux candidats, visiteurs et organisateurs qui ont acceptés d'être pris en photos et qui nous ont autorisés à les publier pour illustrer ce rapport.

Vous pouvez contacter les deux coordonnateurs de l'épreuve aux adresses suivantes :

[frederic.rossi@ensam.eu](mailto:frederic.rossi@ensam.eu)  
[laurent.laboureau@ensam.eu](mailto:laurent.laboureau@ensam.eu)

## 1 – LE FORMAT DE L'ÉPREUVE.

L'épreuve est centrée sur la conception mécanique, la mécanique, les fabrications et l'automatique en balayant l'ensemble du programme de sciences industrielles des classes de PT et PTSI. Cette interrogation permet d'évaluer les connaissances, mais aussi les capacités du futur ingénieur à les organiser et les appliquer.

A partir d'un système pluritechnologique, l'épreuve se propose de traiter partiellement une problématique industrielle (reconception, évolution, amélioration...). La démarche est séquencée en trois parties de 20 minutes lors de l'interrogation. Ces 3 parties sont d'importance égale dans le barème:

- **Partie 1** : L'analyse du système.
- **Partie 2** : La modélisation puis la résolution associée, du comportement de tout ou partie du système.
- **Partie 3** : Une résolution (en gardant le même système) sur une thématique fabrications ou automatique.

L'évaluation des candidats est réalisée suivant une grille de notation commune à tous les jurys. Cette grille en version session 2016 est disponible en dernière page de ce rapport.

## 2 - LE SUJET 0.



Un sujet 0 est à disposition sur le site internet de la banque PT ([http://www.banquept.fr/documents/2014/sujet\\_0\\_oral\\_si\\_interrogation.zip](http://www.banquept.fr/documents/2014/sujet_0_oral_si_interrogation.zip)).

Ce sujet est le document source qui à servi de modèle pour la réalisation de l'ensemble des sujets de la session. **Nous recommandons donc aux étudiants de s'entraîner à partir de ce sujet. Il est également proposé aux enseignants de créer des sujets avec d'autres supports en s'inspirant la trame du sujet 0.**

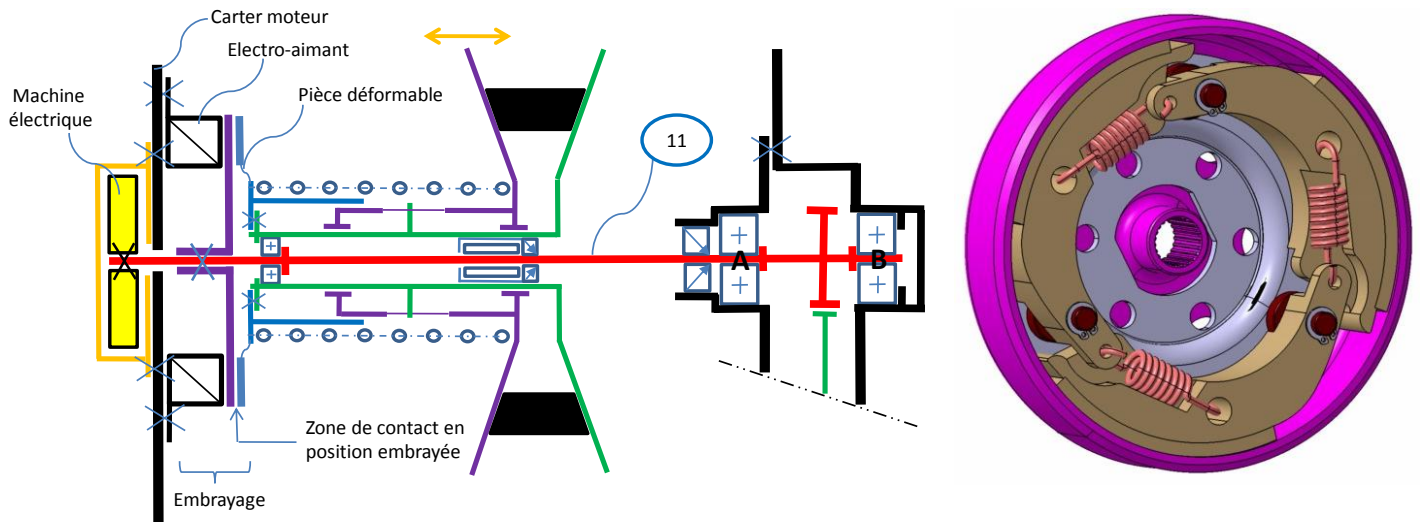


Fig 2 : Illustration issues du sujet 0.

## 3 – L'ORGANISATION DE L'ÉPREUVE.

### Phase d'appel :

Les candidats sont convoqués 15 minutes avant l'entrée en salle de préparation. Lors de l'appel, les préparateurs vérifient l'identité et la convocation papier de chaque candidat et les affectent sur un numéro de jury.

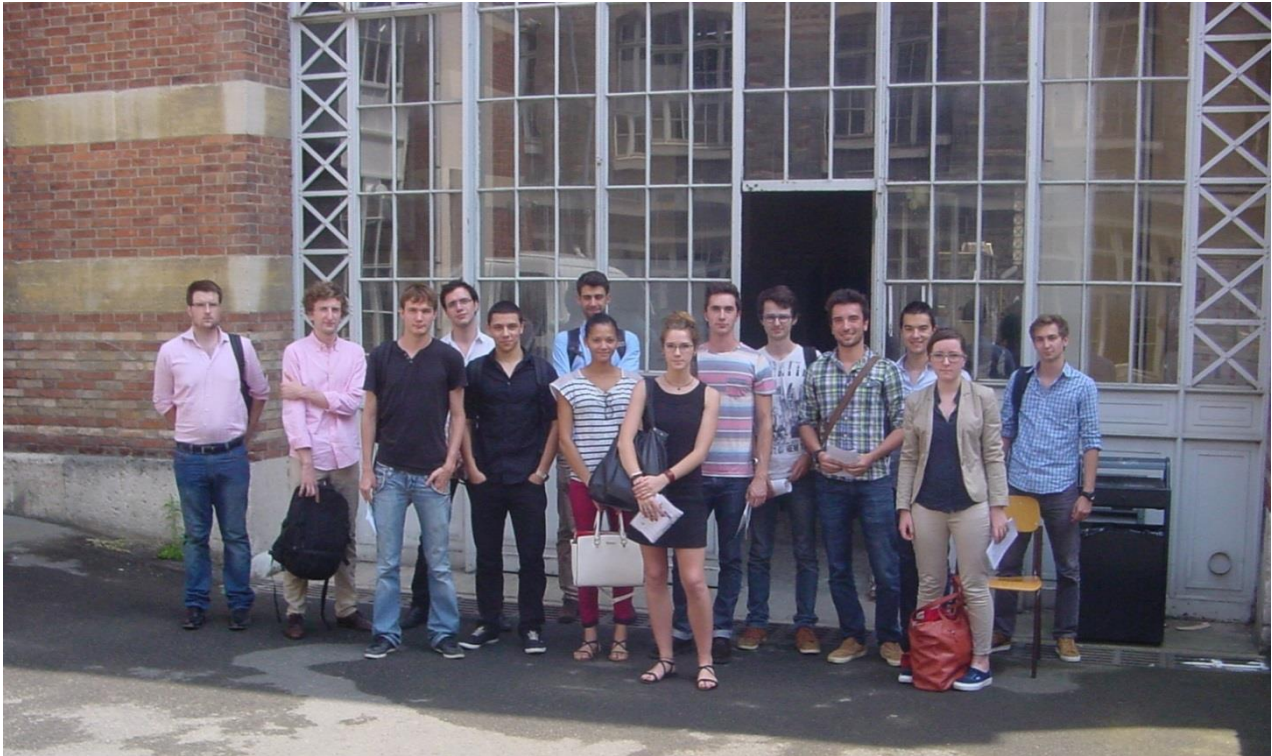


Fig.3 : Vague de candidats juste avant l'appel de l'interrogation de sciences industrielles.

### Phase de préparation :

Avant l'entrée en salle, le préparateur donne oralement tous les conseils et consignes à respecter pour le bon déroulement de la préparation. Chaque candidat est ensuite installé en salle de préparation pour 50 minutes, avec à sa disposition (Fig. 4) :

#### Au format papier :

- Le plan du support d'étude (système industriel) affiché sur un tableau devant lui.  
*Rappel : Il est formellement interdit d'écrire sur les documents mis à disposition.*

#### Au format numérique sur un poste informatique :

- Le dossier de présentation du système, avec l'énoncé des **parties 1 et 2** à préparer (fichier .pdf).
- Un diaporama complémentaire de présentation du système (format .ppt ou .pdf) contenant éventuellement des animations.
- Le plan du système étudié (format .pdf).
- Une maquette CAO 3DXML de tout ou partie du système (pour quasiment tous les sujets).

En cas de problème technique, la préparation et l'interrogation peuvent se dérouler sans ressources informatiques et uniquement avec les tirages papier de secours.



*Fig. 4 : Candidats en salle de préparation.*

Les consignes de l'épreuve sont rappelées sur un document mise à disposition sur les postes de préparation et d'interrogation (Fig. 5).

### Conseils aux candidats pour la préparation

- Les deux préparateurs sont là pour que la préparation se déroule au mieux. **Il ne faut pas hésiter à faire appel à eux s'il y a le moindre problème !** Lors de l'installation, ils vont ouvrir les documents informatiques un à un sur chaque poste et lancer les animations s'il y en a.
- **Il est important de bien gérer son temps pour préparer les deux parties. Avec une partie 2 mal préparée, le candidat se pénalise pour l'interrogation.**
- Plus le système étudié est complexe et plus il y a d'aide dans le diaporama. Il faut bien regarder les ressources qui aident à la compréhension.
- La maquette CAO peut être utile pour mieux comprendre le plan (fonctions cacher/afficher pour isoler une pièce ou visualiser l'intérieur d'un mécanisme), mais attention à ne pas y passer trop de temps et ne pas oublier que l'interrogation se fera principalement sur le plan.
- Pour être efficace il faut s'entraîner à manipuler les maquettes au format .3DXML
- Les calculatrices personnelles sont interdites, en revanche, la calculatrice Windows est toujours accessible.

**CONSIGNES DE L'ÉPREUVE**  
**En cas de problème, avertir les surveillants.**

**DEROULEMENT DE L'ÉPREUVE**

**Phase 1** : Préparation : **50 min (préparation des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> parties)**

**Phase 2** : Interrogation : **1 h (20 min pour chacune des 3 parties)**

Le sujet porte sur un système pluritechnologique à partir duquel est proposée une problématique directrice. Ce système est défini par le plan et le dossier fourni en début de préparation. **Même dans le cas où une maquette numérique du système est fournie, le plan reste le support principal d'interrogation.**

**1<sup>ère</sup> partie (6<sup>pts</sup>)** : Analyse fonctionnelle et technologique du système mécanique.

**2<sup>ème</sup> partie (6<sup>pts</sup>)** : Modélisation du comportement du système.

**3<sup>ème</sup> partie (6<sup>pts</sup>)** : Automatique ou Fabrications. Cette partie est fournie et préparée en salle d'interrogation.

**AVERTISSEMENTS**

**LES CALCULATRICES , LES TELEPHONES, LES APPAREILS PHOTOS SONT INTERDITS**

**IL EST INTERDIT D'ÉCRIRE SUR LES DOCUMENTS**

Les feuilles de brouillon et les supports de préparation sont mis à la disposition des candidats.

La qualité et la rigueur de la communication graphique seront prises en compte.

Les réponses seront explicitées et développées oralement.

Les trois parties du sujet seront développées à l'oral de façon équilibrée.

Le candidat fera les hypothèses qu'il juge nécessaires, en les justifiant, si les données lui paraissent insuffisantes.

Les dimensions peuvent être mesurées à l'échelle sur le plan.

Le jury pourra limiter le développement de l'exposé sur les différentes questions contenues dans le sujet, et orienter l'interrogation en fonction des spécificités du questionnaire.

**TOUS LES DOCUMENTS DE PREPARATION SONT RENDUS A LA FIN DE L'ÉPREUVE**

**(Dossier fourni en début d'épreuve et feuilles de brouillon utilisées par le candidat)**

**Barème :**

1-1	2 pts	2-1	3 pts	3-1	2 pts
1-2	2 pts	2-2	3 pts	3-2	2 pts
1-3	2 pts	2-3	1,5 pt (bonus)	3-3	2 pts
				Evaluation globale - Comportement	2 pts

*Fig. 5 :Feuille de consignes affichée sur chaque poste de préparation.*

## Phase d'interrogation:

Après la préparation de 50 minutes, les candidats sont accompagnés dans les salles d'interrogation. L'aménagement du poste d'interrogation (Fig.6) est comparable au poste de préparation décrit ci-avant :

- Un bureau.
- Un tableau avec le plan.
- Un poste informatique avec l'ensemble des ressources nécessaires (énoncé, plan, diaporama...).
- Une maquette CAO 3DXML de tout ou partie du système (pour quasiment tous les sujets).

Les systèmes et les plans industriels qui servent de support pour l'interrogation sont parfois de niveau de complexités différentes. Pour assurer l'équité de traitement des candidats, des ressources complémentaires sont mises à disposition dans le diaporama pour les systèmes les plus difficiles (explications, schémas, images, films, animations...). Pour les mêmes raisons, les systèmes les plus simples à aborder, que le candidat maîtrisera plus facilement, seront associés à des questionnements plus poussés. De plus le jury est sensible aux éventuelles différences entre les sujets dans son évaluation.

Par conséquent, les candidats n'ont pas forcément le même ressenti en terme de difficulté devant les différents systèmes support. Nous rappelons que les questions portant sur l'analyse du fonctionnement interne ne sont au total que sur 2 points et que les parties 2 et 3 peuvent être traitées indépendamment.

Parfois le candidat a l'impression de ne pas avoir réussi l'épreuve du fait de sa non compréhension du système...et est agréablement surpris car au final a une note plus qu'honorable... car il a bien traité les parties 2 et 3.

Et inversement le candidat peut avoir le sentiment d'avoir bien compris le fonctionnement interne mais au final rate les parties 2 et 3... et a une note bien inférieure à son ressenti.



*Fig 6: Candidate en phase d'interrogation.*



### Conseils aux candidats pour la phase interrogation

- **C'est une épreuve orale: il faut être dynamique et montrer votre motivation, pour que le jury puisse évaluer votre réactivité et votre culture technique.**
- C'est à vous de présenter vos réponses et mener votre oral à partir du questionnement du sujet. Il ne faut pas hésiter à prendre la souris pour naviguer entre les différents fichiers. Il faut toujours traiter les questions dans l'ordre du sujet !
- Il faut répondre précisément et efficacement aux questions sans se perdre en chemin dans des commentaires hors-sujets, ni « meubler » avec des informations inutiles.
- **Le jury a comme instruction de vous aider si vous n'avez pas de réponse (par contre plus il devra vous aider et plus les points de la question diminuent). Si vous avez besoin de quelques secondes pour réfléchir sur une question, vous pouvez raisonner à haute voix ou bien écrire vos réponses, afin d'éviter que le jury amène prématurément des éléments pour vous aider.**
- **Dans le cas où vous n'avez pas de réponse à la question, le jury appréciera que vous l'exprimiez franchement.**
- Le jury va poser des questions en plus de celles du dossier, parfois pour aider ou bien pour aller plus loin dans les raisonnements. Ce n'est pas parce que le jury pose ou pas des questions que les réponses faites sont bonnes ou mauvaises.
- De même, si le jury dit « oui, d'accord, poursuivez... »... ça ne veut pas dire que les réponses sont bonnes, mais c'est plutôt pour montrer qu'il a entendu la réponse et qu'il invite à continuer.
- **Même si l'épreuve reste un oral, des feuilles de brouillon bien préparées sont un atout indispensable. Des schémas clairs et rigoureux permettront d'appuyer les explications. Plutôt que d'écrire des phrases, il est plus efficace de noter les mots clef des réponses et de faire les explications à l'oral.** Les brouillons sont conservés par le jury.
- C'est le jury qui va gérer le temps pour passer 20 minutes sur chacune des 3 parties.
- Ne pas négliger sa tenue vestimentaire. La prestation lors d'un oral est un tout dont l'attitude et le langage comptent pour l'appréciation globale

## 4 – L'ACCUEIL DES VISITEURS.

Depuis 2013, les conditions d'accueil des visiteurs ont évoluées. Pour ne pas perturber les candidats visités et pour garantir un accueil de qualité, les visiteurs n'assistent plus aux interrogations. Les visiteurs accompagnés par le coordinateur découvrent les zones d'accueil, de préparation et d'interrogation. Ils sont ensuite installés sur un poste (Fig.7) identique à un poste d'interrogation, sur lequel est disponible le sujet 0.

Le poste d'accueil est situé au centre de la zone de préparation–interrogation. Les visiteurs peuvent alors consulter librement le sujet 0 et les coordinateurs prennent le temps de commenter et de répondre à toutes les questions.



*Fig. 7 : Poste d'accueil des visiteurs session 2015.*

Avec cette formule, quelques les visiteurs regrettent parfois de ne plus assister à une vraie interrogation. Cependant ils sont systématiquement très satisfaits de pouvoir consulter librement un sujet et d'échanger avec le coordinateur.

### La procédure pour visiter les épreuves est décrite ci-après :

Les visiteurs doivent se présenter au Service Concours, 24 rue Pinel, pour demander une autorisation écrite d'accès aux épreuves. Ensuite, les visiteurs doivent se rendre au poste d'appel des candidats et se manifester auprès des préparateurs pour les horaires suivants :

- Pour le matin : 8h, 9h, 10h20, 11h20.
- Pour l'après midi : 14h, 15h, 16h20, 17h20.

En 2016 le nombre maximal de visiteurs accueillis simultanément sera de 4. Il n'y aura pas de départ de visite en dehors des créneaux horaires proposés ci dessus. Rappelons que les visites ne sont pas autorisées le premier et le dernier jour de la session.

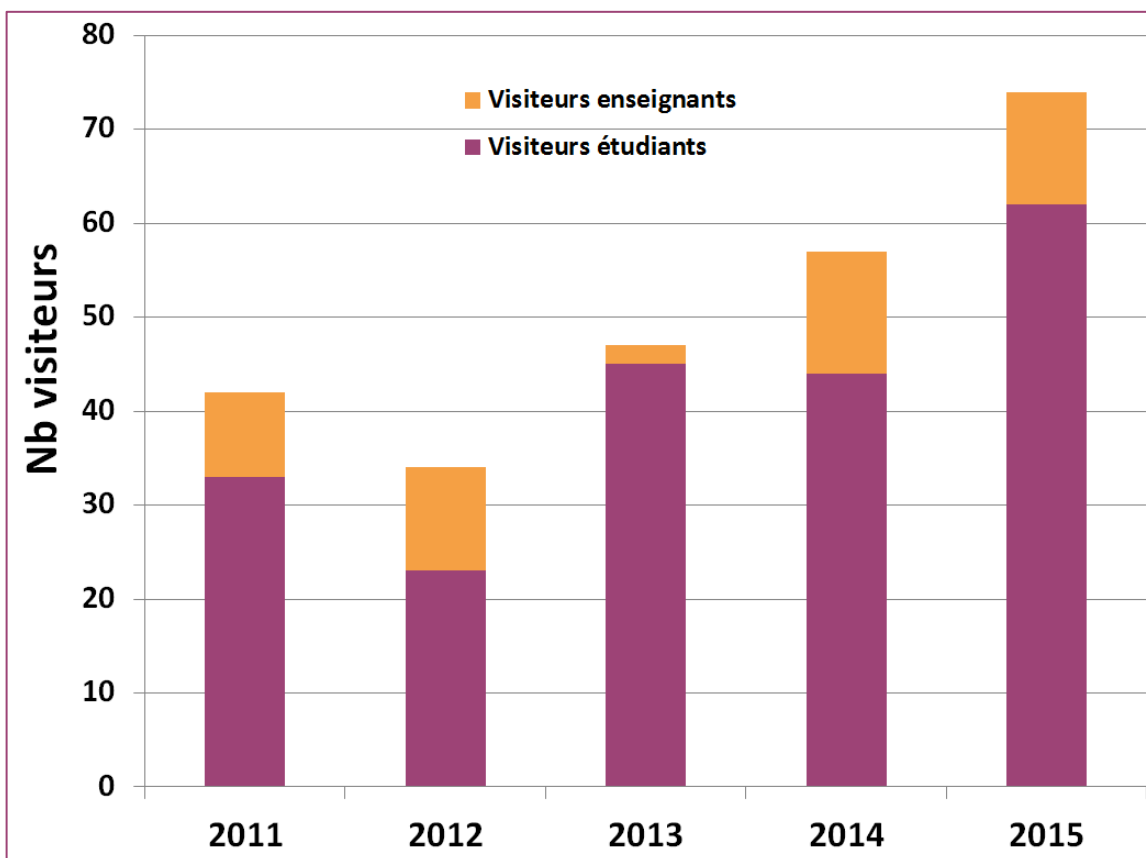


Fig. 8 : Evolution du nombre de visiteurs (75 visiteurs en 2015, dont 25% de femmes).

## 5 – LES COMMENTAIRES SUR L'ÉPREUVE.

Les commentaires qui suivent sont avant tout liés aux retours faits par les membres du jury. Il reste que les conseils promulgués les années précédentes conservent leur pertinence.

### Partie 1 : Analyse technologique de l'ensemble mécanique

Il s'agit d'évaluer les capacités d'application des connaissances, et de raisonnement du candidat au travers de l'analyse des solutions techniques mises en œuvre dans un système existant défini par un plan et un dossier. Cette partie couvre trois aspects de l'analyse des systèmes:

#### Partie 1.1 : Analyse du fonctionnement global (externe) du système

##### Objectifs

Évaluer la capacité du candidat à prendre du recul et à présenter dans sa globalité un système qu'il vient de décortiquer pendant 50 minutes de préparation.

##### Attendus

**Dans cette partie, il est attendu que le candidat exploite les diagrammes SysML, qui ne peuvent être que partiels.**

Les questionnements peuvent amener le candidat à :

- Commenter et établir un classement des exigences (fonctionnelle, de contrainte, de performances) à partir du diagramme des exigences.
- Identifier les systèmes qui interagissent avec le système étudié à partir du diagramme de contexte, en localisant les interfaces sur le plan.
- Localiser les éléments du diagramme de blocs sur le plan et identifier la ou les exigences associées.
- Définir les flux matière, information énergie à partir du diagramme de blocs interne et du plan.

#### Conseils aux candidats pour la partie 1.1

- Bien penser à décrire le système de l'extérieur, sans plonger dans la description interne. L'acquéreur d'un nouveau système ne va pas le démonter instantanément pour comprendre son fonctionnement interne. Pour le mettre en service avec un usage normal, il lui faut à minima observer quelques sous-parties externes (entrées-sorties, organes de commande, etc).
- Il est possible ensuite de rentrer progressivement dans le système par une localisation des sous-systèmes internes (sans pour autant rentrer dans les détails, ce qui se fait en fin de partie 1).
- Ne pas passer trop de temps en préparation sur cette partie au détriment de la partie 2.

## Partie 1.2 : Analyse des solutions pluritechnologiques

### Objectifs

Evaluer la capacité du candidat à analyser et justifier les choix technologiques effectués pour la réalisation des fonctions techniques internes (mécanique, électromécanique...)

### Attendus

Dans cette partie, le candidat doit analyser, décrire, justifier ou critiquer de façon structurée les choix technologiques mis en œuvre dans la réalisation de certaines fonctions techniques internes du système, ceci en intégrant les contraintes de réalisation et le comportement en service de ces solutions.



Fig. 9 : Candidate en phase d'interrogation.

Quel que soit le type de ressources (modèle CAO, plan papier...) l'analyse des liaisons (type de liaison, mise en position, maintien en position, hyperstatisme, condition fonctionnelle...) est fondamentale pour l'ingénieur dès lors qu'il veut analyser le fonctionnement d'un système mécanique, critiquer une architecture, faire un calcul mécanique pour la tenue des pièces, mettre en place une démarche de spécification géométrique des produits ...

### Conseils aux candidats pour la partie 1.2

- Pour justifier ou critiquer les solutions retenues, il faut une bonne culture technologique. Cette culture s'acquière :
  - En montant et démontant des systèmes.
  - En faisant cet exercice sur un maximum de plans et de systèmes.
- L'utilisation d'un vocabulaire technique adapté est indispensable.
- Il faut savoir décrire les liaisons entre les différentes pièces (type, technologie...). Pour décrire une mise en position, il faut commencer par la surface primaire.
- Les règles de tracé élémentaires aident grandement à comprendre le système. Il faut s'entraîner à lire des plans et à utiliser les différentes vues. Attention, le plan reste encore majoritairement le document contractuel dans les métiers de l'ingénieur !

## Partie 1.3 : Analyse du fonctionnement interne

### Objectifs

Evaluer la capacité du candidat à analyser le comportement du système et justifier les choix technologiques faits lors de la réalisation des fonctions techniques internes.

### Attendus

Dans cette partie, le candidat doit présenter le **fonctionnement interne** du système en intégrant les résultats de l'analyse technologique (partie 1.2) et ses interactions avec son environnement (partie 1.1), ceci afin d'expliquer le comportement en fonctionnement des éléments mis en œuvre dans la réalisation interne du système.

#### Conseils aux candidats pour la partie 1.3

- Bien exploiter les éléments des supports numériques (diaporama, maquette CAO, mise en situation du sujet...) qui aident à la compréhension du système.
- Ne pas oublier qu'il y a une nomenclature associée à chaque plan, la désignation des pièces peut faciliter la démarche d'analyse et la compréhension du fonctionnement.

### Commentaire général sur la partie 1

La lecture de plans pose encore des difficultés pour certains candidats, malgré la mise en place de maquettes CAO pour les points clefs. **Si l'on peut comprendre quelques petites erreurs de lecture ou d'interprétation pour des pièces de forme un peu complexe, le fait de ne pas être capable de faire le parallèle entre la maquette numérique et la mise en plan est un vrai handicap.**

## Partie 2 : MODELISATION

La partie 2 est fondamentale. Elle permet de tester le candidat sur sa capacité à construire un modèle à partir d'un système réel, pour un objectif donné en explicitant et en justifiant le paramétrage, les hypothèses, la démarche...

**Attention!** Il semble important de rappeler le format de l'épreuve, à savoir que :

- La préparation de 50 minutes doit être consacrée à la 1<sup>ère</sup> partie (analyse du système) et à la 2<sup>ème</sup> partie (modélisation et résolution mécanique).
- La 2<sup>ème</sup> partie est un exercice de modélisation et de résolution complète ou partielle suivant les sujets.

Si la partie 2 n'est pas ou mal préparée, le candidat se pénalisera de lui-même lors de la restitution. Cependant, d'année en année, on note un pourcentage plus important, de candidats ayant préparé cette partie.

### Partie 2.1 : Modélisation du comportement des systèmes

#### Objectifs

Évaluer la capacité du candidat à établir un modèle en vue de caractériser un comportement mécanique.

#### Attendus

Cette partie de l'épreuve consiste pour le candidat à proposer une modélisation. Le candidat est aidé par les questions qui sont fournies lors de la préparation. Elle est relative à l'étude d'une pièce ou d'une partie du système. Celle-ci concerne, suivant les cas, un problème de dynamique, de statique, de cinématique ou de résistance des matériaux, ceci conformément aux programmes et en lien avec la problématique posée par le sujet.

Il est attendu du candidat qu'il montre ses capacités de raisonnement, sa maîtrise des outils de représentation et de modélisation du comportement des ensembles mécaniques.

#### Conseils aux candidats pour la partie 2.1

- Il faut s'entraîner à la démarche de modélisation. Contrairement à l'écrit, c'est au candidat de poser les hypothèses et le paramétrage pour répondre au problème posé. Le candidat doit montrer qu'il sait analyser et raisonner correctement.
- Il ne faut pas hésiter à faire des schémas propres et de grande dimension. Le brouillon est gratuit ! Nous conseillons aux candidats de se munir d'une règle graduée, d'un compas, d'une équerre et de crayons de couleur...

## Partie 2.2 : Résolution

### Objectifs

Évaluer la capacité du candidat à établir un résultat caractérisant un comportement mécanique.

### Attendus

Il est attendu du candidat qu'il montre sa capacité à appliquer une méthode et à obtenir un résultat à partir de la mise en forme et de la modélisation qu'il a proposé. Il doit donc montrer sa connaissance des principes fondamentaux et des lois de la mécanique, en justifiant des méthodes et démarches employées et en analysant la validité des résultats.

#### Conseils aux candidats pour la partie 2.2

- Avant de résoudre les équations, bien prendre le temps de faire le bilan du nombre d'équations et d'inconnues pour éviter de se retrouver dans une impasse !
- En phase de résolution, attention à vérifier l'homogénéité des résultats.
- Il faut avoir des ordres de grandeur des paramètres physiques, les résultats farfelus pourront être évités.
- Ne pas se jeter systématiquement dans l'écriture des torseurs. L'outil peut brider la réflexion et faire perdre un temps précieux surtout dans les cas élémentaires.
- **Attention, plus que le résultat final, c'est la démarche et la justification des différentes étapes de cette démarche qui est évaluée.**

## Partie 2.3 : Capacité à conclure

### Objectifs

Évaluer la capacité du candidat à prendre du recul par rapport à la problématique posée et à mettre en perspective la démarche et les résultats obtenus précédemment.

### Attendus

La modélisation proposée en partie 2 est en lien avec la problématique posée par le sujet à partir du support. La troisième question de cette partie 2 invite le candidat à s'appuyer sur les résultats précédents et à conclure sur la problématique.

Exemples de questions posées en fin de partie 2 :

*Le bureau d'étude a choisi un nouveau moteur ref XXXX, que pensez-vous de ce choix ?*

*Pour augmenter les performances... la transmission par courroie trapézoïdale va être remplacée par... qu'en pensez-vous ?*

#### Conseils aux candidats pour la partie 2.3

- Il nous paraît important qu'un ingénieur soit capable, à partir de ses résultats, de donner un avis technique argumenté étayé sur une problématique. La mise en place d'une démarche de calculs est une chose... l'interprétation et l'utilisation pertinente des résultats en est une autre.
- Les points attribués à cette question sont bonus.



## Commentaire général sur la partie 2

Attention cet exercice de modélisation est difficile pour le candidat. Il doit absolument y consacrer le temps nécessaire en phase de préparation (encore trop souvent négligé lors de la préparation en salle...).

L'exercice, demandé aux candidats, qui consiste à modéliser un problème puis de définir un paramétrage et proposer une méthode de résolution, n'est pas suffisamment bien assimilé.

Les candidats ignorent que la modélisation d'un système est fonction du problème que l'on veut traiter (RdM, étude géométrique d'un système, cinématique du solide, dynamique du solide, etc ...). Les erreurs les plus répandues sont :

- Des schémas cinématiques incomplets, inexploitable...
- Une confusion entre les paramètres géométriques et les paramètres cinématiques.

De façon générale, cette partie est la moins bien réussie par l'ensemble des candidats qui n'y sont vraisemblablement pas suffisamment préparés. Ceci est à déplorer car il s'agit bien là d'un exercice auquel les futurs ingénieurs seront régulièrement confrontés.

## Partie 3 : Exercice de résolution autour de la problématique

### Objectifs

Sur le problème posé en lien avec la problématique du dossier, évaluer des points de connaissances supplémentaires pris dans le programme de sciences industrielles.

### Attendus

A partir du dessin utilisé comme base de l'interrogation, une résolution autour de la problématique est proposée au candidat. Le thème du questionnement est choisi par le jury entre automatique ou fabrications.

Après environ 10 minutes de préparation le candidat fera une présentation orale.

#### Conseils aux candidats sur la partie 3 Fabrications

- Pour fabriquer une pièce, il faut savoir ce qu'est un tour, une fraiseuse ou un centre d'usinage et pouvoir en décrire le nombre d'axes et la cinématique.
- Il faut travailler les connaissances théoriques de base des procédés « conventionnels » afin de pouvoir prendre en compte les contraintes des procédés de fabrication dès la phase de conception. De plus ces connaissances constituent les bases indispensables à l'approfondissement ultérieur et à l'étude des procédés non « conventionnels ».

#### Conseils aux candidats sur la partie 3 Automatique

- Même si le P, I, D est bien traité comme l'interprétation d'un lieu de transfert, il faut pouvoir en assurer la construction (confusions entre un lieu asymptotique et un lieu réel).
- Il faut être capable de représenter un diagramme asymptotique dans le plan de Bode pour de simples fonctions de transferts telles que 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup> ordre, (1/p), (1+T.p).
- **Pour faciliter et appuyer les raisonnements de calcul, on peut conseiller de travailler avec des schémas blocs puissance (ou chaîne de puissance) en faisant apparaître les éléments, les rapports, les grandeurs d'entrée et de sortie.**
- Il faut s'entraîner à présenter de façon structurée l'architecture de commande ou d'automatisation.
- Il faut pouvoir proposer des actionneurs et des capteurs en justifiant les performances souhaitées et les technologies choisies

## Commentaire général sur la partie 3

Par rapport aux parties 1 et 2, le candidat y trouve des difficultés supplémentaires :

- La surprise de la question.
- Un nouveau champ de connaissances.
- Un temps réduit de préparation (10').
- Un temps réduit d'exposé (10').

Attention à ne pas se perdre dans les équation qui sont bien souvent un palliatif à la réflexion, les candidats perdent trop souvent l'objectif de vue !

Le choix du thème de cette partie revient évidemment au jury qui abordera des aspects du programme non abordés dans les parties 1 & 2. Les impasses ne sont pas acceptées car l'intégralité du programme de la CPGE est évidemment utilisée en formation d'ingénieurs.

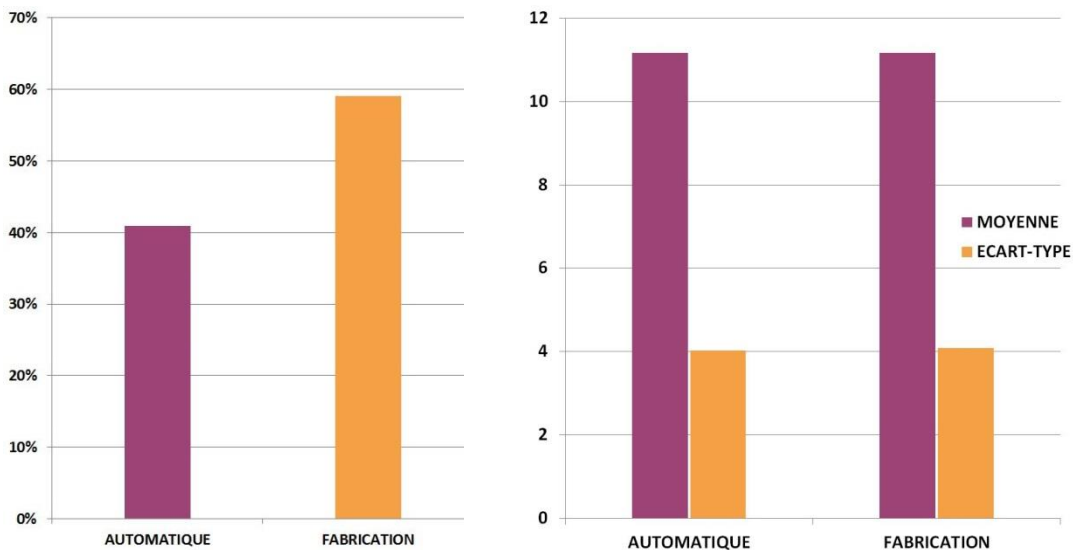


Fig. 10 : Répartition en % des thèmes d'interrogation en partie 3 et moyennes obtenues par les candidats en fonction de la partie 3.

## 5 – L'ANALYSE DES RESULTATS DES CANDIDATS.

L'analyse des résultats conduit à une moyenne générale de 11,15/20. L'augmentation de 0,59 point est attribuée à la modification de la pondération de la grille de notation entre les parties 1.1 et 1.2. L'écart-type est de 4,06. Le profil de répartition des notes est le suivant :

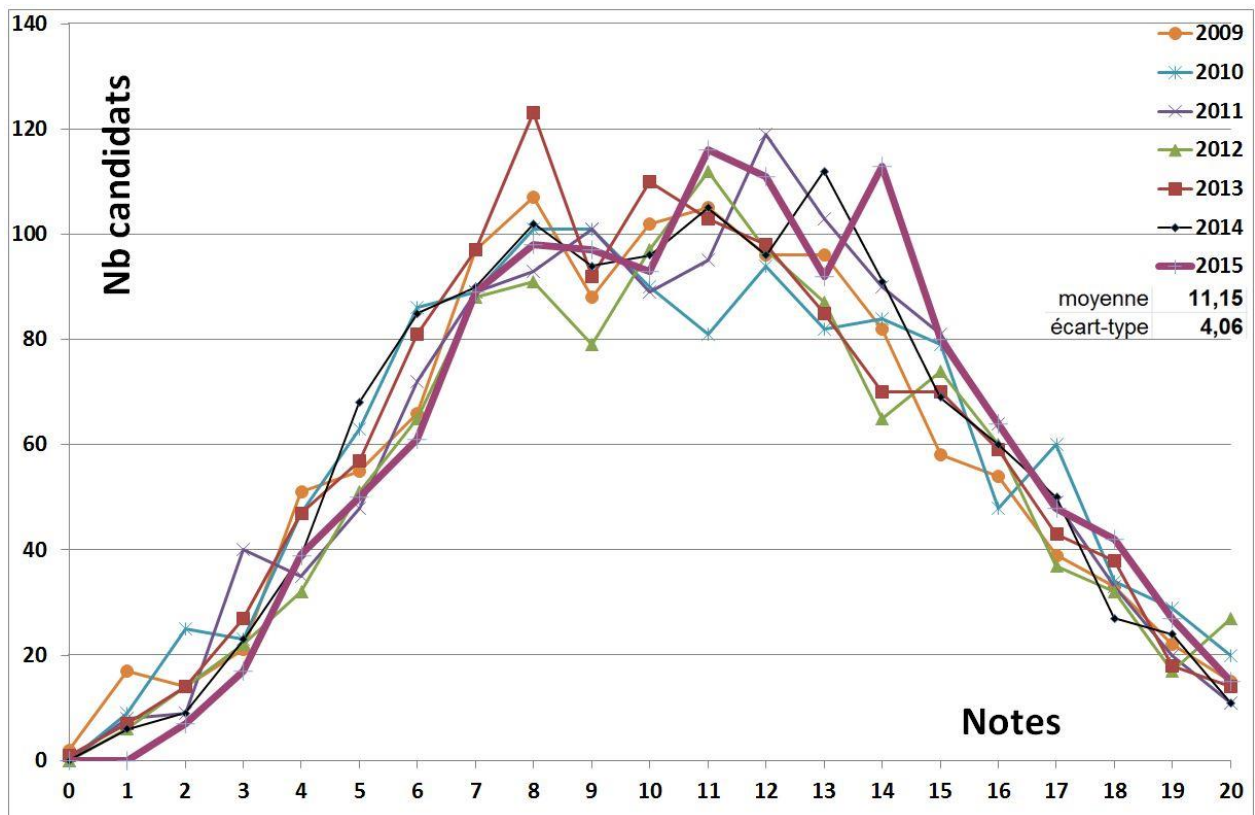


Fig. 11 : Graphique de répartition des notes.

<b>Moyenne session 2015</b>	<b>11,15</b>
<b>Ecart-type session 2015</b>	<b>4,06</b>
Nb Candidats prévus	1284
Nb absents	24
Nb 5/2	92
Moyenne des 5/2	11,59
Moyenne des 5/2 lors de leur passage 3/2 2014	7,77

Fig. 12 : Statistiques de la session 2015.

## 7 - LES PHOTOS DE LA SESION 2015.

Pour compléter ce rapport de jury, nous avons ajouté des illustrations de la session 2015 pour que chacun puisse se représenter le plus fidèlement possible le déroulement des épreuves. Nos remerciements vont à tous les candidats et visiteurs qui ont participé aux photos en donnant leur accord écrit.



Entrée au 155 Boulevard de l'Hôpital 75013 Paris.



Lors de leur entrée dans les locaux, les candidats sont accueillis par des étudiants Arts et Métiers ParisTech qui les conseillent et les guident vers leurs épreuves.



Les parcours sont fléchés.



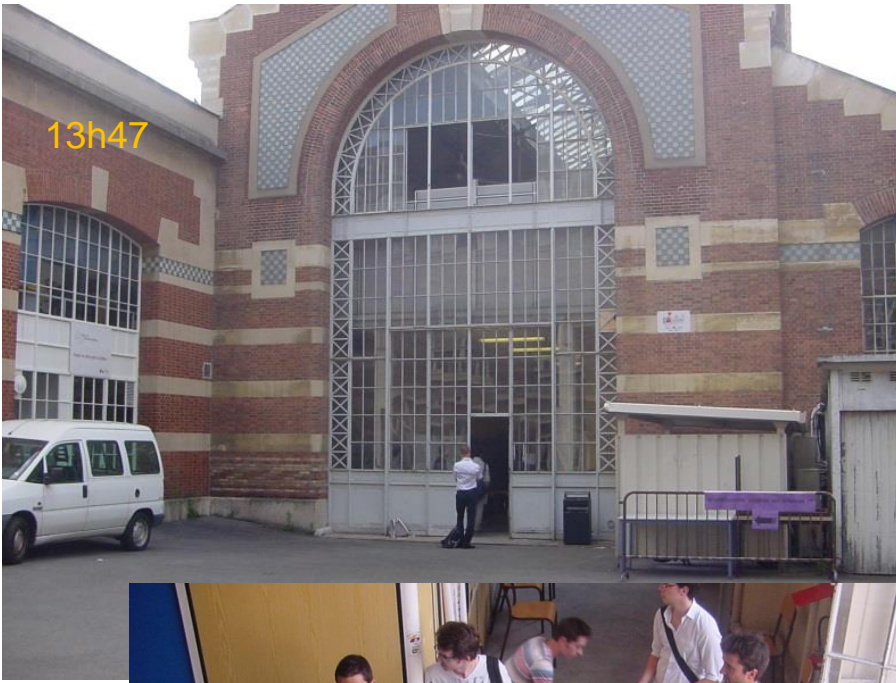
Espace détente pour se restaurer et se reposer entre les épreuves. Des élèves ingénieurs reçoivent les candidats et leur remettent rafraichissements et cadeaux...



Les flèches guident les candidats jusqu'à la zone d'interrogation.



Vague de candidats devant la halle structures, juste avant l'appel de l'interrogation de sciences industrielles (le 4 juillet 2015).

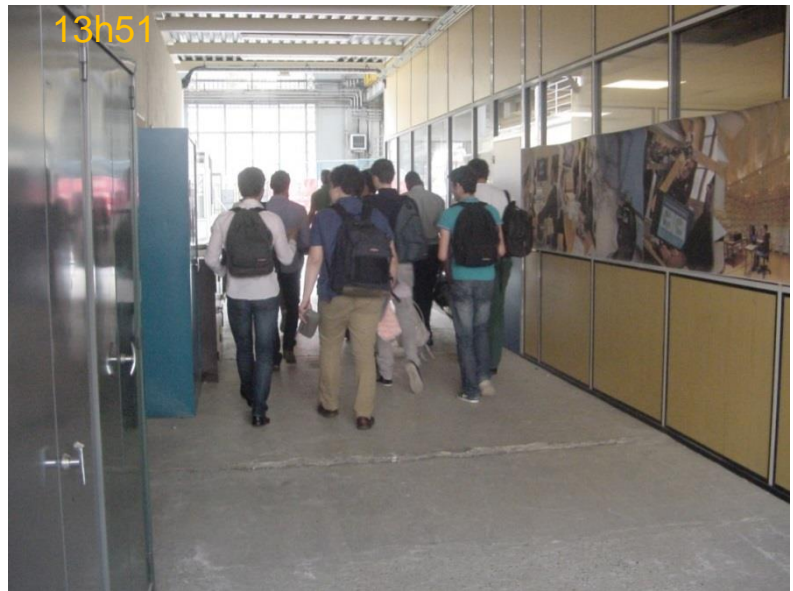


Les candidats en attente du début de l'appel.





La précédente vague de candidats sortent de la salle de préparation pour aller dans les salles d'interrogation.

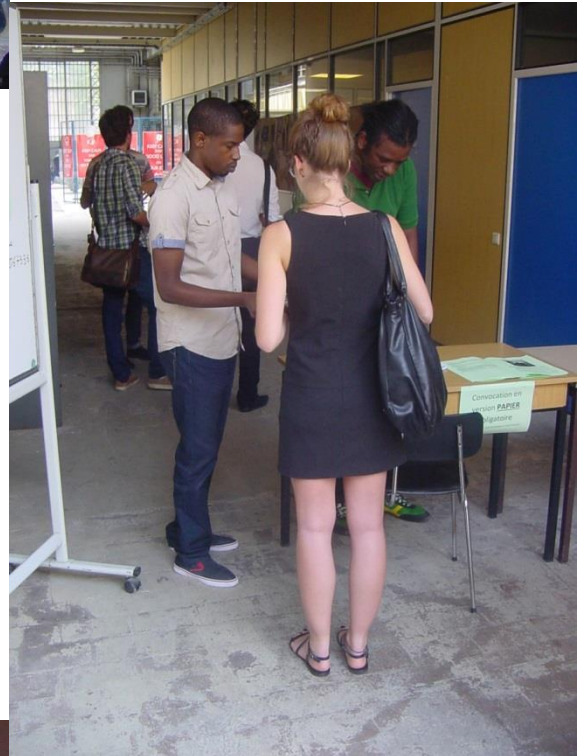


Le préparateur, feuille d'appel à la main, s'assure que tous les candidats sont là et ont bien leur pièce d'identité et leur convocation papier.





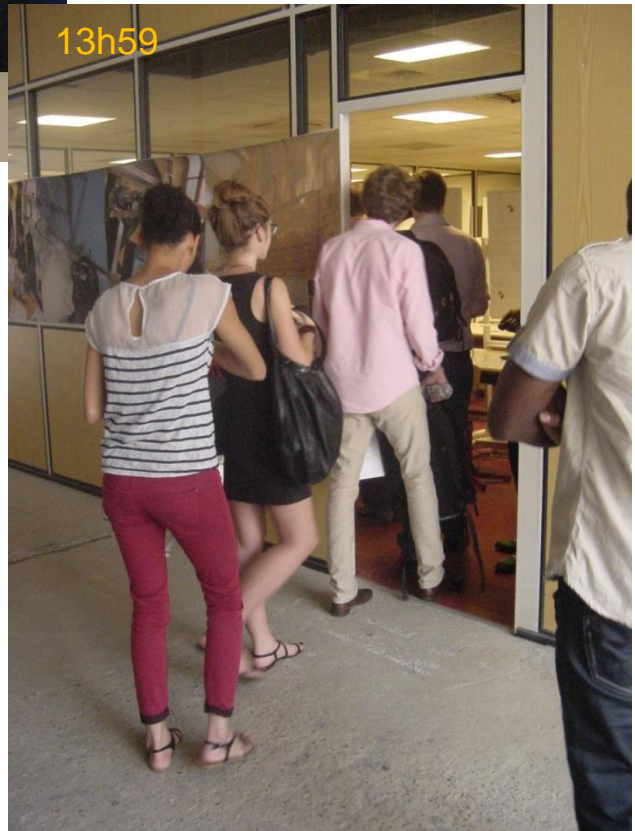
Les préparateurs procèdent à l'appel des candidats un par un en vérifiant leur pièce d'identité et leur convocation. Le numéro de jury est attribué à ce moment.





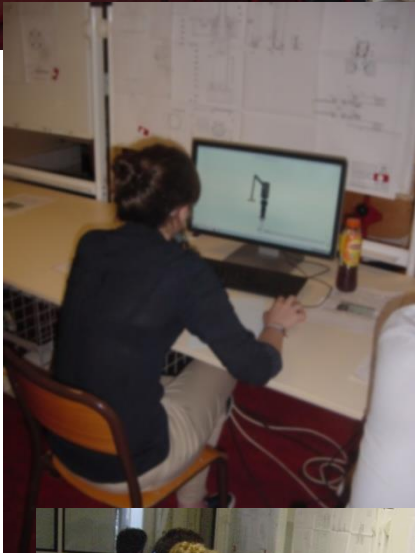
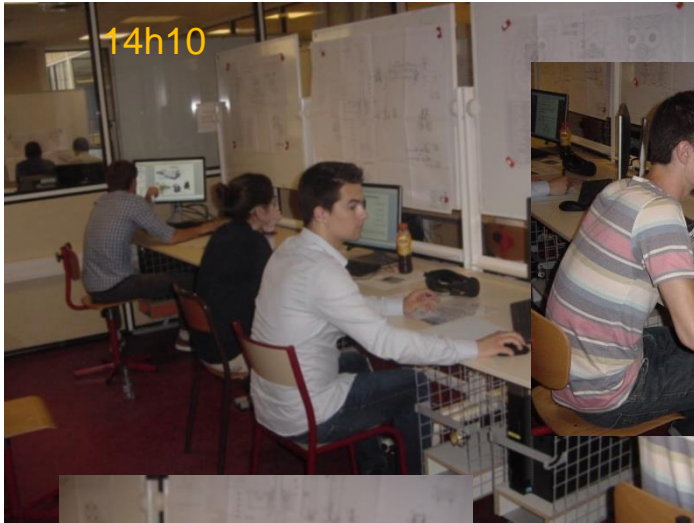
Le préparateur prend trois minutes pour bien rappeler oralement toutes les consignes pour la phase de préparation.

Les candidats entrent dans la salle informatique climatisée.

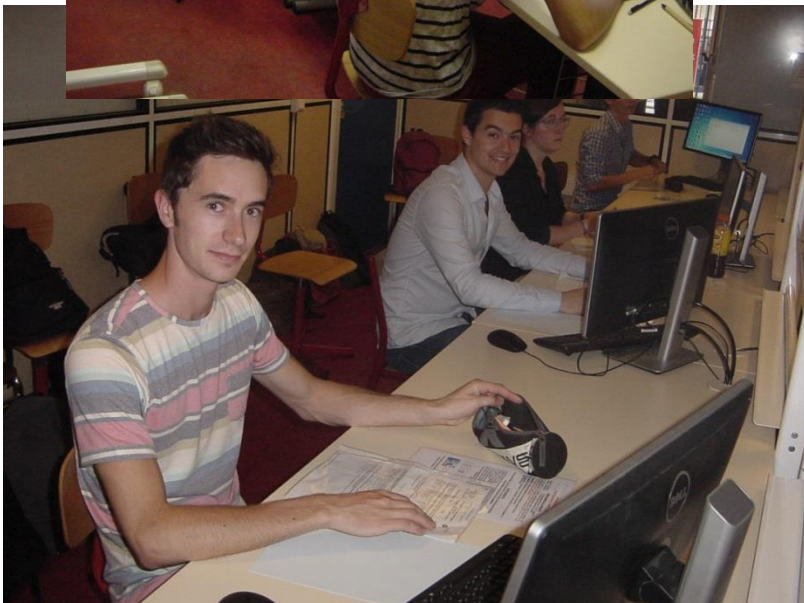


Les cartables sont laissés à l'entrée.

En quelques secondes, chacun trouve sa place en trouvant son numéro de jury en haut des tableaux des postes de préparation.



Pendant 50 minutes  
l'ambiance est très  
studieuse. Les  
candidats manipulent  
plans, animations,  
maquettes 3D et  
préparent leurs  
réponses au brouillon.





Les 50 minutes de préparation sont écoulées. Les préparateurs dirigent le candidats vers la salle de leur jury d'interrogation.





Les candidats attendent quelques secondes devant les salles d'interrogation, le temps que le jury libère le candidat de la vague précédente.

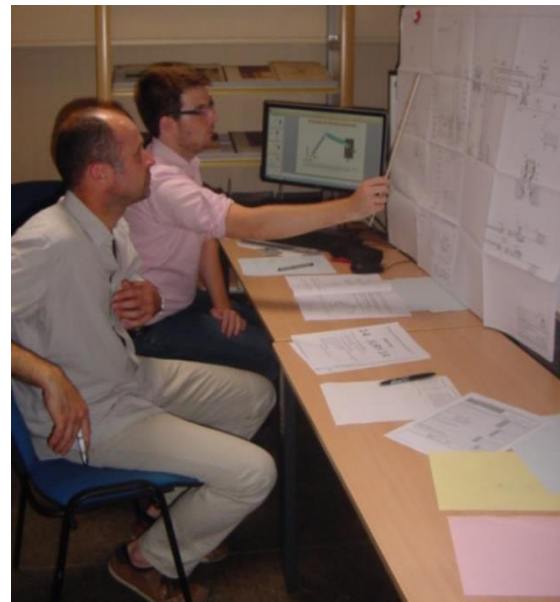
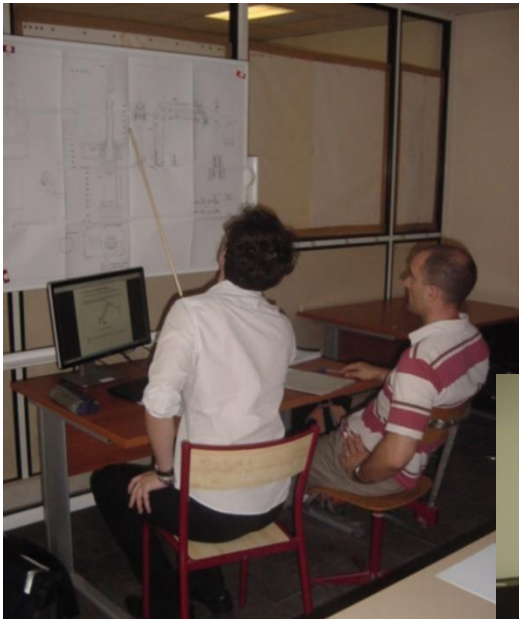


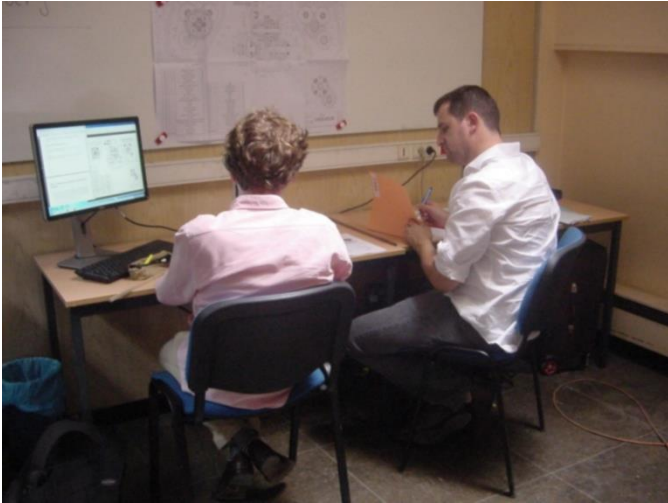
14h53 Tout le monde est installé à son poste d'interrogation.



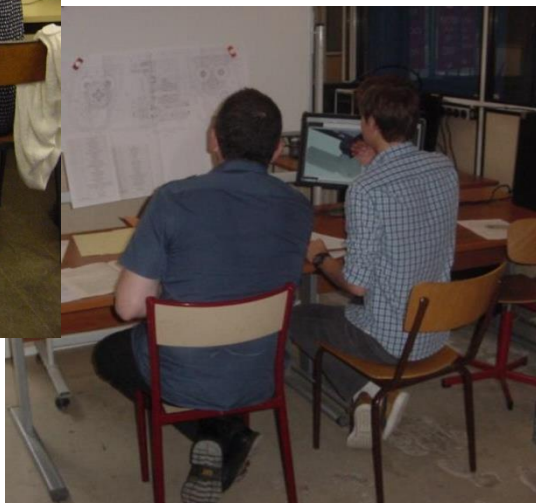


15h55-15h15  
(Partie 1)

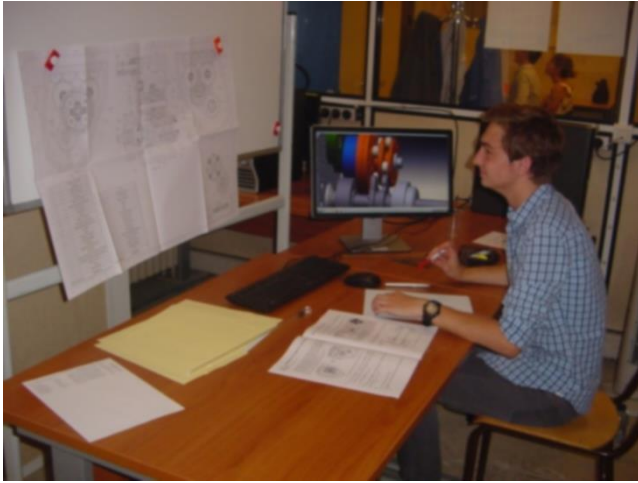




15h15-15h35  
(Partie 2)

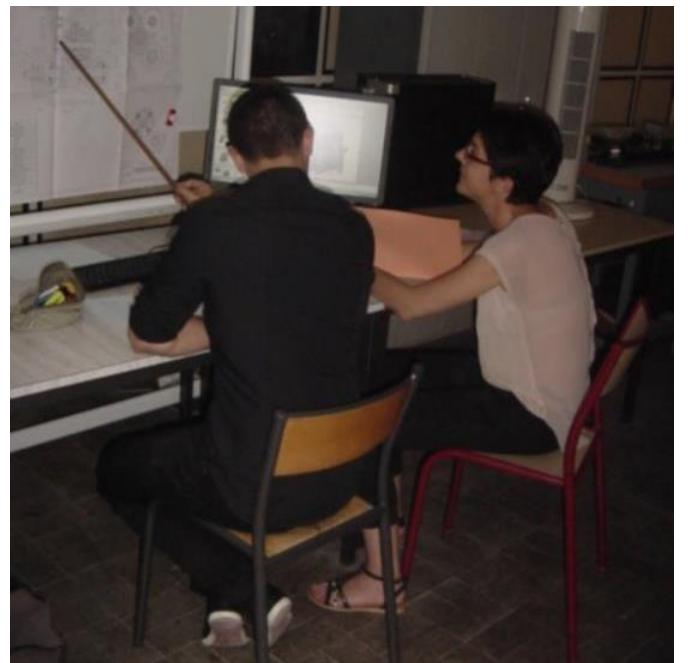




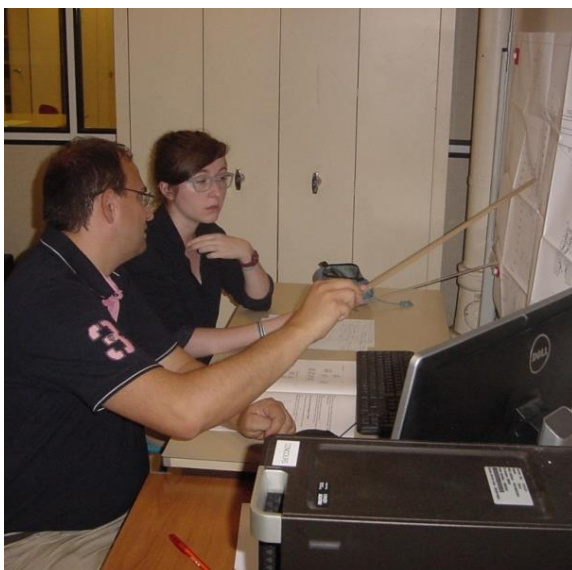


15h35-15h45 Après avoir présenté la partie 3 à traiter, le jury laisse 10 minutes au candidat pour la préparer.

Les jurys sont dans la halle d'interrogation, à portée de vue des candidats qui préparent la partie 3.

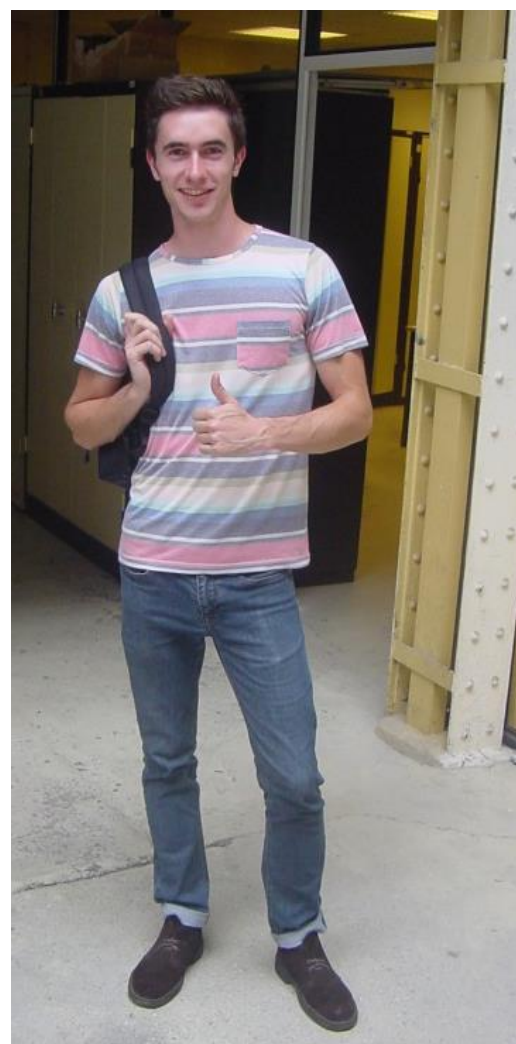


15h45 Restitution de la partie 3.





15h51 : Fin de l'épreuve. Les candidats quittent les salles d'interrogation.



## Les visiteurs de la session 2015



Vue de la façade du 24 rue Pinel, où travaillent le personnel des services des concours.

Vue des bureaux du service des concours avec Mme Nadour et Mme Vujasin auprès desquelles il faut renseigner le document permettant d'obtenir une autorisation de visite des épreuves.





Quelques-uns des 75 visiteurs de la session 2015.



## Une partie des membres de jury



Semaine 1.



Semaine 2.

