

# Bilan des épreuves SI A / SI B / SI C

Session 2014

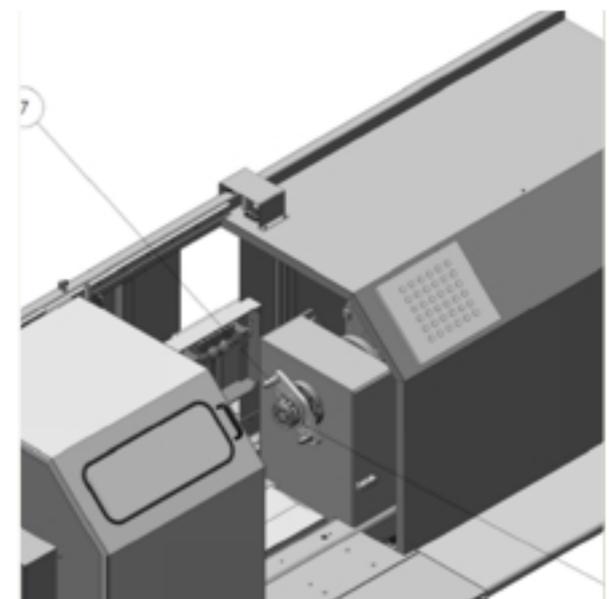
[www.BanquePT.fr](http://www.BanquePT.fr)

Coordination : D. Néron



**BANQUE PT**

PHYSIQUE & TECHNOLOGIE



# Plan de la présentation

1. Rappel sur les épreuves
2. Bilan session 2014
3. Évolutions pour 2015

# Plan de la présentation

1. Rappel sur les épreuves

2. Bilan session 2014

3. Évolutions pour 2015

# Conception des sujets

- ▶ **Pour chaque épreuve**
  - ▶ 3 équipes de travail (une équipe = un binôme)
    - ▶ **équipe 1** : sujet principal
    - ▶ **équipe 2** : sujet de secours
    - ▶ **équipe 3** : second cobayage principal et cobayage secours
  - ▶ Origine des équipes
    - ▶ enseignants du supérieur
    - ▶ enseignants en CPGE (*pas de la filière PTSI / PT !*)

# Conception des sujets

## ► Remarques

- rédaction des questions dans le sens de la caractérisation ou de la validation des fonctions, performances...
- Les calculatrices ne **sont pas autorisées**
- Les tablettes à dessiner (format max A3) **sont autorisées**
- Un **cahier réponse** est fourni dans toutes les épreuves
- Sujet faisable **dans la durée de l'épreuve** par les meilleurs candidats... (c'est le cas tous les ans)

## ► **Un grand merci !**

au service concours pour, l'assistance, l'aide, le support, la disponibilité, l'organisation...

- Frédérique Blériot (*Directrice du Service des Concours*)
- Cécile Bocquet
- Fadila Nadour
- Muriel Vujasin
- David Jacob
- Antoine Fernique



# Plan de la présentation

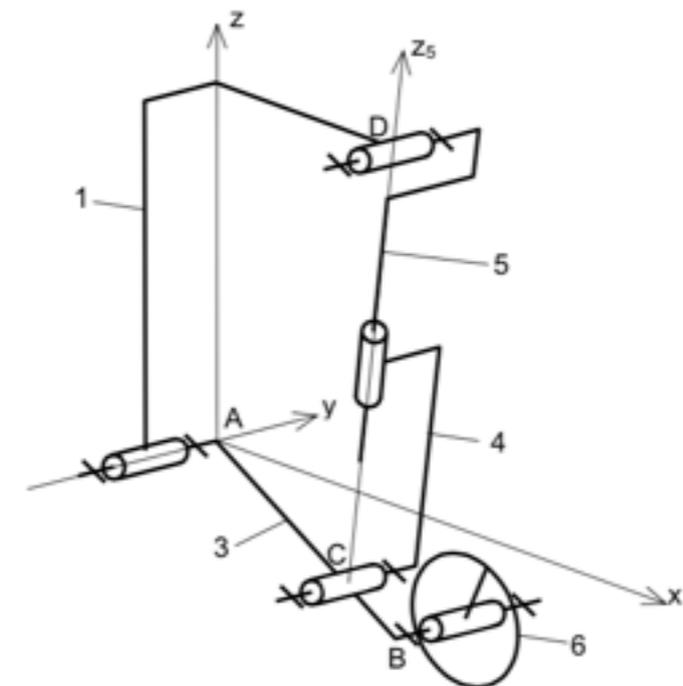
1. Rappel sur les épreuves

2. Bilan session 2013

3. Évolutions pour 2015

## ► **train d'atterrissage d'hélicoptère**

- train à roues (et non à patins) équipé d'amortisseurs
- **mécanique**
  - cinématique du train, dynamique de l'atterrissage
- **automatique**
  - ajout d'un amortisseur piloté par servo-valve et implanté dans une boucle d'asservissement



# Descriptif

SI A

- ▶ **A : description de la structure du système**
  - ▶ outils d'analyse et de communication (diagrammes SADT et FAST) pour appréhender les interactions entre les différents éléments constitutifs du système
- ▶ **B : mise en place d'un modèle dynamique de l'hélicoptère**
  - ▶ appréhender son comportement en relation avec le cahier des charges
- ▶ **C : détermination des lois de comportement du modèle**
  - ▶ construction d'un modèle sous la forme d'un schéma blocs du comportement global de l'hélicoptère et du train d'atterrissage
- ▶ **D : analyse de solution technique**
  - ▶ mise en œuvre par le constructeur dans le but d'améliorer les performances du train d'atterrissage (actionneur ajouté en parallèle à l'amortisseur initial)
- ▶ **E : optimisation du réglage de la commande de la chaîne asservie**

# Bilan

Moyenne

**8,85**

Écart type

**4,30**

## ► Commentaires

- Toutes les parties balayées par la majorité des candidats
- Un cahier réponses utilisé comme brouillon (illisible) ou sans explications pénalise certains candidats
- Notations de l'énoncé pas toujours respectées
- Trop de résultats numériques sans unités
- Mécanique des solides indéformables mieux maîtrisée dans l'ensemble, bien que trop de candidats manquent de rigueur (ce qui se traduit par un résultat faux ou trop approximatif pour rapporter des points)
- Automatique moins bien traitée que d'habitude : simplification d'une fonction de transfert, critères de stabilité... mal connus

- ▶ **système de trancannage**

- ▶ enroulement régulier d'un fil sur une bobine en sortie de laminoire

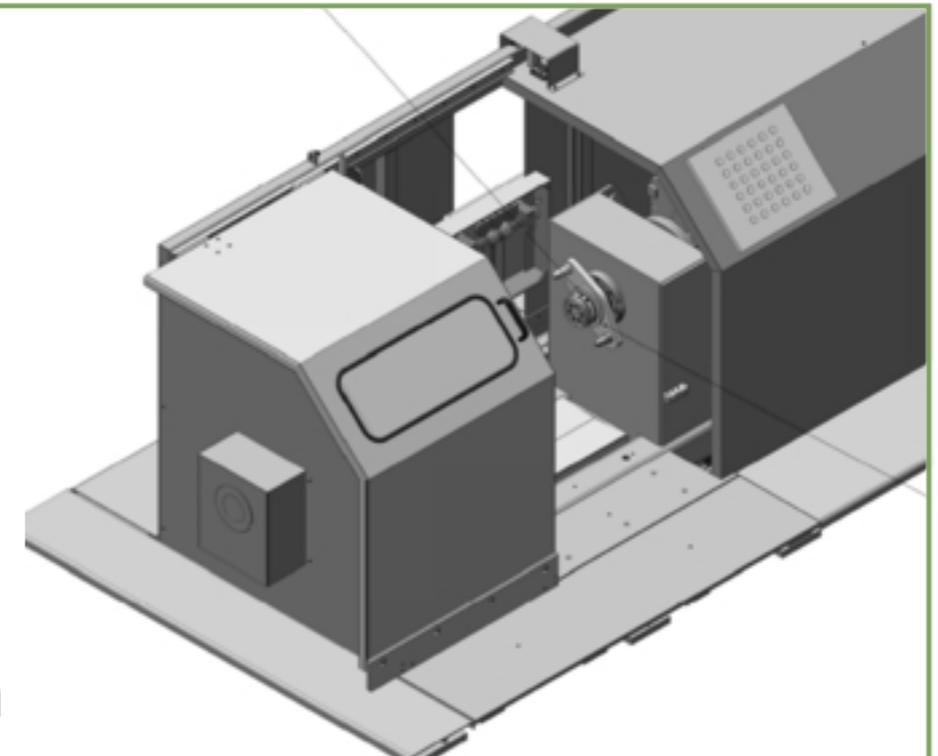
- ▶ **notice justificative**

- ▶ étude des solutions assurant les mouvements de rotation/translation

- ▶ validation de choix de composants réalisant les liaisons

- ▶ **dessin de conception**

- ▶ proposition de solutions correspondant à ces solutions



- ▶ **A : entraînement en translation**
  - ▶ étude cinématique et dynamique pour valider choix moteur
- ▶ **B : guidage en translation**
  - ▶ étude statique pour dimensionner des patins à billes
- ▶ **C : transformation de mouvement**
  - ▶ étude RdM pour le dimensionnement d'une vis et d'un écrou à billes
- ▶ **D : dessin d'étude de construction mécanique**
  - ▶ liaison encastrement poulie/arbre
  - ▶ guidage en rotation par éléments roulants de la vis
  - ▶ montage de l'écrou à billes...

# Bilan

Moyenne

**8,93**

Écart type

**3,76**

## ► Commentaires

- La majorité des candidats a abordé toutes les parties
- Trop de candidats ne répondent pas exactement aux questions posées (ex : donnent expression littérale au lieu d'application numérique...)
- Difficultés à manipuler des unités « non SI » (tour/min !)
- Traitements thermiques et dénomination matériaux souvent farfelus
- Bonne surprise : RdM bien traitée par beaucoup !
- Trop de candidats ont abandonné la notice au profit du dessin, ce qui n'est pas toujours un bon calcul

# Bilan

Moyenne

**8,93**

Écart type

**3,76**

## ► Commentaires

- Décoder l'énoncé du problème en faisant un croquis au brouillon, privilégier les solutions les plus simples possibles
- Ne pas appliquer systématiquement des solutions types mais prendre le temps d'analyser les spécificités du système étudié
- Revoir les montages de roulements classiques, ne pas oublier les arrêts axiaux...
- Décalquer ce qui est fourni plutôt que d'esquisser un composant de manière très approximative
- Respecter ce qui est demandé (ex : ne pas faire un schéma plan lorsqu'on demande un schéma en perspective...)

- ▶ **la plus grande éolienne du monde**

- ▶ environnement marin hostile
- ▶ système original Pure Torque de liaison entre porte-pales et génératrice

- ▶ **notice justificative**

- ▶ compréhension, vérification du fonctionnement et de la tenue du système sous charge

- ▶ **étude de fabrication**

- ▶ du hub (porte-pales)

- ▶ **dessin de conception**

- ▶ liaisons hub/nacelle et hub/rotor moteur



- ▶ **A : appréhender les conditions de fonctionnement de l'éolienne**
  - ▶ automatisme, grafcet
- ▶ **B : transformation de l'énergie éolienne en énergie mécanique**
  - ▶ statique, cinématique, RdM, fabrication, matériaux
- ▶ **C : transmission du couple**
  - ▶ théorie des mécanismes, RdM
- ▶ **D : conception et la fabrication du hub**
  - ▶ conception, fabrication, matériaux
- ▶ **E : conception du guidage en rotation du hub**
  - ▶ conception

# Bilan

Moyenne

**8,91**

Écart type

**3,54**

## ► Commentaires

- Impasse de certains candidats sur la fabrication
- Outil grafcet parfois complètement méconnu
- Relation produits-procédés-matériaux souvent à revoir (ex : pale en béton usiné !)
- Analyse de cotation à nouveau en net progrès
- Analyse du fonctionnement du système Pure Torque évitée par la majorité
- Très peu de dessins corrects concernant le montage de roulements (choix fantaisistes alors que dimensions données dans énoncé, arrêts manquants... le grapillage ne génère pas de points !)

Banque PT	SIA	SIB	SIC
DESIGNATION DU SUPPORT D'ETUDE	TRAIN D'ATTERRISSAGE D'HELICOPTERE	ETUDE D'UN SYSTEME DE TRANCANNAGE	EOLIENNE OFFSHORE HALIADE 150
Le <b>support d'étude</b> est adapté à une problématique d'ingénieur	2	2	2
Le sujet s'appuie sur des éléments du <b>cahier des charges et du dossier technique</b> du système	2	2	1
L' <b>analyse fonctionnelle</b> sert de guide au questionnement et de référence pour l'évaluation des savoirs et des compétences	2	2	1
Les <b>objectifs</b> sont clairement définis	2	2	2
Le sujet n'est pas découpé en blocs disciplinaires	2	2	1
Le questionnement est progressif	2	2	2
Le sujet ne comporte pas de question bloquante (des résultats intermédiaires sont donnés...)	2	2	2
Le sujet ne comporte pas d'évaluations redondantes	2	2	2
La longueur du sujet est raisonnable (temps par question de l'ordre de 8 min)	2	2	2
Adéquation du sujet au programme de SII de la filière	2	2	2
Conclusion globale	2	2	1

2 = oui

1 = un peu

0 = non

Analyse fournie  
par Jean-Marie Reynaud

Banque PT	SIA	SIB	SIC
DESIGNATION DU SUPPORT D'ETUDE	Systeme d'inspection pour tubes de gainage ou système Eclipse	Etude d'un dispositif de translation verticale d'un site d'implantation de nanosonographe	Etude d'un train d'atterrissage avant
Le support d'étude est adapté à une problématique d'ingénieur	2	2	2
Le sujet s'appuie sur des éléments du cahier des charges et du dossier technique du système	2	2	1
L'analyse fonctionnelle sert de guide au questionnement et de référence pour l'évaluation des savoirs et des compétences	1	0	0
Les objectifs sont clairement définis	2	2	0
Le sujet n'est pas découpé en blocs disciplinaires	1	1	0
Le questionnement est progressif	2	2	2
Le sujet ne comporte pas de question bloquante (des résultats intermédiaires sont donnés...)	2	2	2
Le sujet ne comporte pas d'évaluations redondantes	2	2	2
La longueur du sujet est raisonnable (temps par question de l'ordre de 8 min)	0	1	2
Adéquation du sujet au programme de SII de la filière	2	2	2
Conclusion globale	2	1	0

2009

Banque PT	SIA	SIB	SIC
DESIGNATION DU SUPPORT D'ETUDE	Machine TRIPTEOR	Train avant de scooter	Systeme de calage de la distribution du moteur AMC 18
Le support d'étude est adapté à une problématique d'ingénieur	2	2	2
Le sujet s'appuie sur des éléments du cahier des charges et du dossier technique du système	2	2	1
L'analyse fonctionnelle sert de guide au questionnement et de référence pour l'évaluation des savoirs et des compétences	1,5	1,5	0
Les objectifs sont clairement définis	2	2	1
Le sujet n'est pas découpé en blocs disciplinaires	1,5	2	2
Le questionnement est progressif	2	2	0
Le sujet ne comporte pas de question bloquante (des résultats intermédiaires sont donnés...)	2	2	2
Le sujet ne comporte pas d'évaluations redondantes	2	1	2
La longueur du sujet est raisonnable (temps par question de l'ordre de 8 min)	1,5	2	0
Adéquation du sujet au programme de SII de la filière	2	2	2
Conclusion globale	2	2	0

2010

Banque PT	SIA	SIB	SIC
DESIGNATION DU SUPPORT D'ETUDE	TUYÈRE À OUVERTURE VARIABLE POUR BANC D'ESSAIS DE TURBOREACTEURS	TAPIS DE COURSE A PIED TETON (Domya)	ENFOUSSEMENT DE CABLES SOUS MARINS
Le support d'étude est adapté à une problématique d'ingénieur	2	2	2
Le sujet s'appuie sur des éléments du cahier des charges et du dossier technique du système	2	2	1,5
L'analyse fonctionnelle sert de guide au questionnement et de référence pour l'évaluation des savoirs et des compétences	1	2	2
Les objectifs sont clairement définis	2	1	2
Le sujet n'est pas découpé en blocs disciplinaires	2	1	2
Le questionnement est progressif	2	2	2
Le sujet ne comporte pas de question bloquante (des résultats intermédiaires sont donnés...)	1	2	2
Le sujet ne comporte pas d'évaluations redondantes	1	2	2
La longueur du sujet est raisonnable (temps par question de l'ordre de 8 min)	0	2	2
Adéquation du sujet au programme de SII de la filière	2	2	2
Conclusion globale	2	1	2

2011

Banque PT	SIA	SIB	SIC
DESIGNATION DU SUPPORT D'ETUDE	VEHICULE A TROIS ROUES CLEVER	CHARIOT SUR LIGNE CHAÎNE DE CONDITIONNEMENT	MACHINE DE CAMBRAGE PLAGE DE FIL
Le support d'étude est adapté à une problématique d'ingénieur	2	1	1
Le sujet s'appuie sur des éléments du cahier des charges et du dossier technique du système	2	2	0
L'analyse fonctionnelle sert de guide au questionnement et de référence pour l'évaluation des savoirs et des compétences	2	2	0
Les objectifs sont clairement définis	2	2	2
Le sujet n'est pas découpé en blocs disciplinaires	2	2	1
Le questionnement est progressif	1	2	2
Le sujet ne comporte pas de question bloquante (des résultats intermédiaires sont donnés...)	1	2	2
Le sujet ne comporte pas d'évaluations redondantes	1	1	2
La longueur du sujet est raisonnable (temps par question de l'ordre de 8 min)	1	2	2
Adéquation du sujet au programme de SII de la filière	2	2	1
Conclusion globale	1,5	1	0

2013

Banque PT	SIA	SIB	SIC
DESIGNATION DU SUPPORT D'ETUDE	ROBOT ASPIRATEUR AUTONOME	ROTOR ARRIERE D'UN HELICOPTERE DAUPHIN	PLANEUR SOUS-MARIN
Le support d'étude est adapté à une problématique d'ingénieur	2	2	2
Le sujet s'appuie sur des éléments du cahier des charges et du dossier technique du système	2	2	2
L'analyse fonctionnelle sert de guide au questionnement et de référence pour l'évaluation des savoirs et des compétences	2	2	0,5
Les objectifs sont clairement définis	2	2	2
Le sujet n'est pas découpé en blocs disciplinaires	2	2	1
Le questionnement est progressif	2	2	2
Le sujet ne comporte pas de question bloquante (des résultats intermédiaires sont donnés...)	1,5	2	2
Le sujet ne comporte pas d'évaluations redondantes	2	2	2
La longueur du sujet est raisonnable (temps par question de l'ordre de 8 min)	2	2	2
Adéquation du sujet au programme de SII de la filière	2	2	2
Conclusion globale	2	2	2

2 = oui  
1 = un peu  
0 = non

2012

Banque PT	SIA	SIB	SIC
DESIGNATION DU SUPPORT D'ETUDE	TRAIN D'ATTERRISSEMENT D'HELICOPTERE	ETUDE D'UN SYSTEME DE TRANCANNAGE	EOLIENNE OFFSHORE HALIADE 150
Le support d'étude est adapté à une problématique d'ingénieur	2	2	2
Le sujet s'appuie sur des éléments du cahier des charges et du dossier technique du système	2	2	1
L'analyse fonctionnelle sert de guide au questionnement et de référence pour l'évaluation des savoirs et des compétences	2	2	1
Les objectifs sont clairement définis	2	2	2
Le sujet n'est pas découpé en blocs disciplinaires	2	2	1
Le questionnement est progressif	2	2	2
Le sujet ne comporte pas de question bloquante (des résultats intermédiaires sont donnés...)	2	2	2
Le sujet ne comporte pas d'évaluations redondantes	2	2	2
La longueur du sujet est raisonnable (temps par question de l'ordre de 8 min)	2	2	2
Adéquation du sujet au programme de SII de la filière	2	2	2
Conclusion globale	2	2	1

2 = oui  
1 = un peu  
0 = non

2014



# Plan de la présentation

1. Rappel sur les épreuves

2. Bilan session 2014

3. Évolutions pour 2015

# Évolution et non Révolution

- ▶ **Constat (positif)**

- ▶ Banque PT et écoles satisfont du format précédent des épreuves

- ▶ **Nécessité**

- ▶ s'adapter aux nouveaux programmes PTSI / PT
- ▶ occasion de reformuler les attentes du jury dans les épreuves

- ▶ **Cahiers des charges en ligne sur le site Banque PT**

- ▶ les aspects « informatiques » seront évalués durant les oraux

## **Attention !**

Les pages suivantes n'ont pas vocation à se substituer aux Cahiers des Charges disponibles sur la site de la Banqute PT

Elles ne donnent que quelques indications supplémentaires concernant leur interprétation

# Nature de l'épreuve

SI A

- ▶ **« mécanique et automatique » (5h)**
  - ▶ fort accent sur les aspects mécaniques et automatiques
    - ▶ construction de modèles simples ou étude de modèles plus complexes fournis
    - ▶ prédiction des performances attendues de systèmes ou sous-systèmes à l'aide de ces modèles
    - ▶ évaluation de l'écart entre les performances prédites et les performances spécifiées par le cahier des charges
- ▶ *compétences principales :*  
***analyser, modéliser, résoudre, communiquer***

# Nature de l'épreuve

SI B

## ▶ « étude de conception » (6h)

### ▶ notice

- ▶ prédiction de performances à partir de modèles fournis
- ▶ application de règles et de critères de conception pour créer des pièces et de ensembles mécaniques conformes au cahier des charges
- ▶ recherche de solutions techniques conformes aux modèles précédents (réalisation de liaisons...)

### ▶ dessin de conception : recherche de solutions « détaillées »

### ▶ *compétences principales :*

*analyser, modéliser, résoudre, concevoir, communiquer*

# Nature de l'épreuve

SI C

## ▶ « étude de conception et fabrication » (6h)

### ▶ notice

▶ description du fonctionnement

▶ prédiction de performances à partir de modèles fournis

▶ application de règles et de critères de conception pour aboutir, notamment, à des choix de matériaux

▶ étude de réalisation : procédé d'obtention, processus de fabrication

▶ dessin de conception : recherche de solutions techniques « simples »

### ▶ compétences principales :

**analyser, modéliser, résoudre, réaliser, concevoir, communiquer**

# Disparitions / apparitions notables pour se conformer aux nouveaux programmes

- ▶ ~~Diagramme des interacteurs, FAST, SADT~~
  - ▶ **SYSML : à lire et à dose raisonnable**
  - ▶ introduction des sujets sous forme de diagrammes des exigences, des cas...
- ▶ Électromécanique (en plus d'hydromécanique, mécano-mécanique...)
  - ▶ **à dose modérée**
- ▶ ~~Désignation normalisée des matériaux~~
  - ▶ **documents fournis si besoin**
- ▶ Grafcet
  - ▶ SED (graphes d'état, algorigrammes ...)
- ▶ Accent sur les critères de dimensionnement
  - ▶ grandeurs limites admissibles (puissance dissipée, limite élastique, jeu fonctionnel...)
- ▶ ...

# Cas du dessin

- ▶ **Disparition de consignes du type**

- ▶ *Les dessins sont à exécuter à l'échelle 1:3, aux instruments, avec pour l'essentiel mise au net au crayon respectant les épaisseurs de traits normalisées et les exigences d'une bonne lisibilité ; seuls les axes et les écritures seront tracés à l'encre noire.*

- ▶ **Mais les aspects dessin subsistent en SI B et SI C**

- ▶ volumes et formats très comparables aux sessions précédentes
- ▶ comme précisé dans le Règlement du concours, les tablettes à dessiner permettant de travailler sur des documents de dimension A3 seront autorisées
- ▶ pour que les intentions de conception du candidat puissent être traduites sans ambiguïté, celui-ci devra évidemment faire preuve de rigueur dans son tracé (en particulier, l'utilisation d'une règle ne peut être que conseillée).

# Cas du dessin

Un additif aux Cahiers de Charges SI B et SI C est en cours de rédaction et sera diffusé dans les semaines qui viennent sur le site de la Banque PT afin de préciser les attentes du jury en ce qui concerne le dessin

Fin

*Merci et bonne préparation !*

# **Interrogation Sciences Industrielles (Filière PT)**

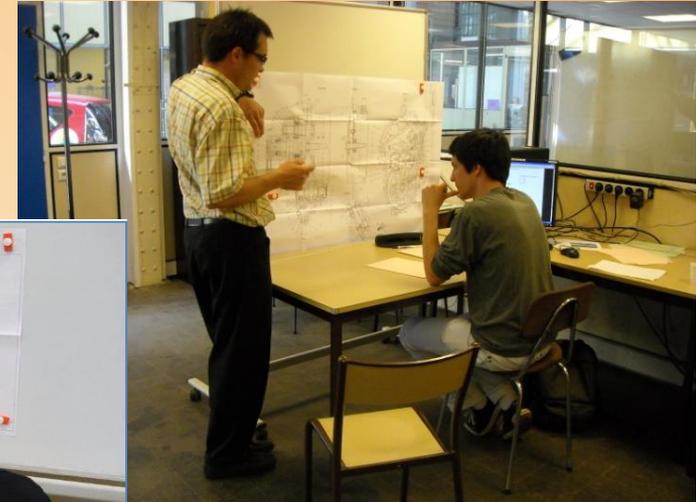
**5 novembre 2014**

# **Bilan session 2014 Evolutions session 2015**

[frederic.rossi@ensam.eu](mailto:frederic.rossi@ensam.eu) [yann.paire@ensam.eu](mailto:yann.paire@ensam.eu)

# Sommaire

- **Bilan session**
- **Les évolutions de l'interrogation (2015)**



Nos remerciements à toute l'équipe du service concours grâce à laquelle nous avons pu garantir de bonnes conditions de préparation et de déroulement des épreuves.

# Rappel des objectifs des épreuves SI filière PT

- Evaluer le niveau des compétences dans l'analyse et la mise en œuvre des ensembles mécaniques et des systèmes.
- Vérifier les acquis de connaissances, les capacités de raisonnement, dans les domaines de la mécanique, de l'analyse et de la culture technologique.
- **Créer une incitation des étudiants et des classes préparatoires à s'investir dans cette formation...**

## MOTORISATION DE SCOOTER

### Ressources à disposition du candidat :

- Dessin d'ensemble,
- Énoncé du sujet,
- Nomenclature,
- Diaporama de présentation.

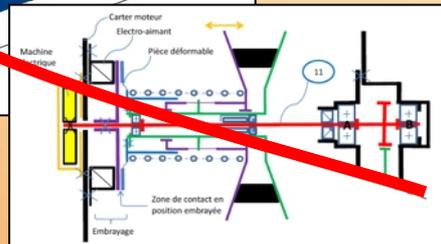
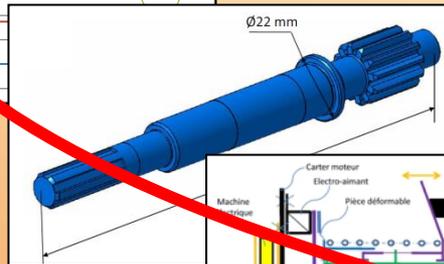
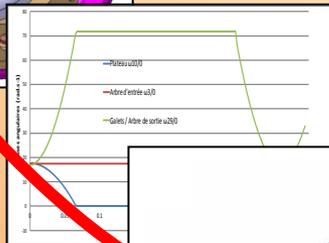
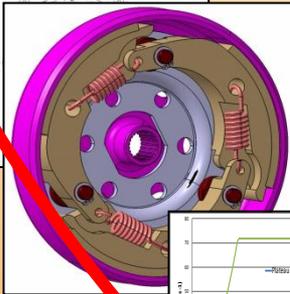
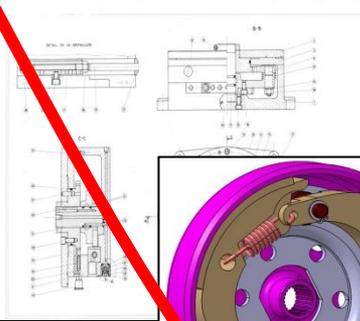
En cas de problème technique, le sujet pourra être traité après consultation informatique, uniquement à partir d'une version papier noir et blanc.

### Mise en situation :

Temps consacré pour la lecture du sujet et du diaporama : 10 min



Figure  
La motorisation de 50 cm<sup>3</sup> temps et à injection : TSD multiples par rapport à un modèle significative de la consommation.



**Support modernes, pluridisciplinaires**  
**Plan d'ensemble et maquette CAO complète ou partielle**  
**Diaporama avec vues 3D ou animations**

**Fil rouge autour d'une problématique industrielle**

**Préparation : 50 min**

**Partie 1 : Analyse du système (20 min)**

**Partie 2 : Modélisation mécanique (20 min)**

**Partie 3 : Résolution (20 min)**

Au choix du jury:

- Mécanique
- Automatique
- Construction mécanique
- Fabrications



# Phase de préparation :

## Le plan industriel support d'étude



50 min,

## En numérique

## L'énoncé du sujet

**MOTORISATION DE SCOOTER**

**Ressources à disposition du candidat :**

- Dessin d'ensemble,
- Énoncé du sujet,
- Nomenclature,
- Diaporama de présentation.

En cas de problème technique, le sujet pourra être traité sans ressources informatiques, uniquement à partir d'une version papier noir et blanc.

**Mise en situation :**

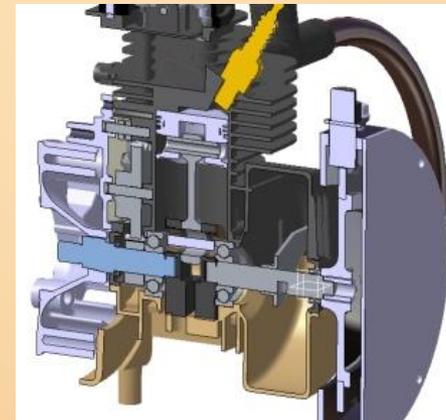
Temps conseillé pour la lecture du sujet et du diaporama - 10 min



Figure 1 : Scooter thermique et sa motorisation

La motorisation de 50 cm<sup>3</sup> présentée sur le plan d'ensemble et la figure 1 est à 2 temps et à injection - TSD (Two Stroke Direct Injection). Les avantages sont multiples par rapport à un moteur 2 temps à carburation, notamment une réduction significative de la consommation et de l'émission de polluants.

## Le diaporama (avec animation vidéo)



# Phase d'interrogation :

## Le plan industriel support d'étude



60 min,

## En numérique

### L'énoncé du sujet

### Le diaporama

**MOTORIZATION DE SCOOTER**

Ressources à disposition du candidat :

- Dessin d'ensemble.
- Exercice de lecture.
- Nomenclature.
- Déplacement de présentation.

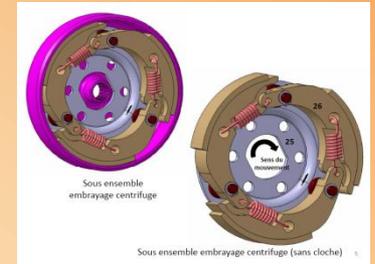
*En cas de problème technique, le candidat pourra être assisté par une personne référente, uniquement à partir d'un serveur papier net et sans.*

Mise en situation :

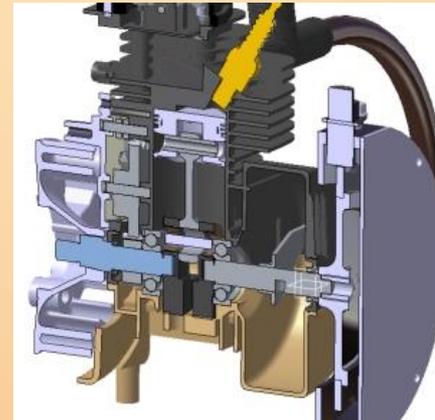
Temps consacré pour la lecture de sujet et de documents : 10 min

Figure 1 : Scooter thermique et sa motorisation

La motorisation de 50 cm<sup>3</sup> présentée sur le plan d'ensemble et la figure 1 est à 2 temps et à injection. TSCA (Two Stroke Direct Injection). Les avantages sont multiples par rapport à un moteur 2 temps à carburateur, notamment une réduction significative de la consommation et de l'émission de polluants.



### XML, PDF 3D



### Corrections

En phase motrice, Embrayage actif

Mécanisme lié à la fonction de la couronne  $F_0 = 120\text{ N}$

Ce point  $C$  est le centre de gravité par rapport à l'axe de rotation

Les 2 roulements en A et B sont des roulements à billes à contact radial avec des arêtes arrondies indiqués en X. Si un support ou/ou travaillant dans leur domaine de rotation ( $\pm 10^\circ$  d'angle), ils sont considérés par 2 roulements.

En C le denture est supposée droite, il n'y a pas de charge axiale.

Commenter le diagramme de moment élastique.

- Logiquement le moment Mfs est nul en A et B
- Mfs est maximal dans le section contenant C.

Diagramme des moments de torsion.

$M_t = C_e$

$M_{fs} = 10\ 000\ \text{Nm}$

12 000 Nm

# Améliorations de l'épreuve (2010-2014) :

- 1: Introduction de supports numériques (les outils de l'ingénieur)...**
  - Animations, vidéos.
  - Modèles géométriques 3D (3DXML, PDF3D...).
- 2: Définition d'une problématique industrielle du métier de l'ingénieur**
  - Cohérence et sens du sujet (fil rouge).
- 3: Travail sur la qualité des supports d'étude**
  - Modernes, industriels, pluritechnologiques.
  - Dossiers en couleurs.
- 4: Evolution de la Grille d'évaluation**
- 5: Poste d'accueil des visiteurs**

# Un outil pour l'évaluation

Grille d'évaluation avec un barème par question:

Centre des Ressources Technologiques et de l'Enseignement - Bâtiment P2 2012  
Les données d'admission sont à compléter par les candidats au moment de leur inscription au concours de l'Université de Technologie de Compiègne.

Nom : <b>DUBOIS</b>		N° Scilab : <b>8</b>	Coefficient : <b>3,8</b>
Prénoms : <b>Luc</b>		Niveau Interrogation : <b>M</b>	
N° inscription : <b>265502</b>		Type d'interrogation : <b>PAGES</b>	
N° de la question : <b>14</b>		Date : <b>16/12/2012</b>	Heure : <b>5h</b>
Prénoms du candidat : <b>574</b>		Signature Examinateur : <i>[Signature]</i>	
		Date de la note : <b>12</b>	

1 <sup>re</sup> partie : Analyse de l'ensemble mécanique		Questions				
		A	B	C	D	E
		1	0,75	0,5	0,25	0
Analyse fonctionnelle	1-1-a			X		
Analyse des solutions techniques	1-2-a				X	
	1-2-b					X
Analyse de l'écrouissage interne	1-3-a			X		
	1-3-b					X
		Total : <b>1,5</b>				

2 <sup>de</sup> partie : Modélisation mécanique		Questions				
		A	B	C	D	E
		1,5	1	0,5	0	0
Modélisation	Hypothèses retenues	2-1			X	
	Qualité de la modélisation	2-1				X
Demande de calculs	Théorèmes fondamentaux	2-2		X		
	Mise en équation, calculs	2-2			X	
Capacité à conclure (Items 1-5)		2-3		X		
		Total : <b>4</b>				

3<sup>de</sup> partie : Question complémentaire

Construction  Mécanique  Fabrication  Automatique

Réponses à l'ensemble des questions		Questions				
		A	B	C	D	E
		1,5	1	0,5	0	0
Notions de base		3-1	X			
Fabrication des Bords		3-2	X			
1 <sup>er</sup> type de soudage		3-3		X		
		Total : <b>5</b>				

Évaluation globale - Comportement		A	B	C	D	E
		3	2	1	0	0
Passivité - Clarté de l'exposé - Qualité de l'écriture				X		
		Total : <b>3</b>				

Barème global	<b>12</b>	Commentaire	<b>11,75</b>
---------------	-----------	-------------	--------------

Applications, justifications systématiques des résultats obtenus et des hypothèses.  
P1 : Facile. Problèmes de compréhension des solutions et du fonctionnement global.  
P2 : Des difficultés sur la partie modélisation. Hypothèses.  
Bon travail sur les mises en équation.

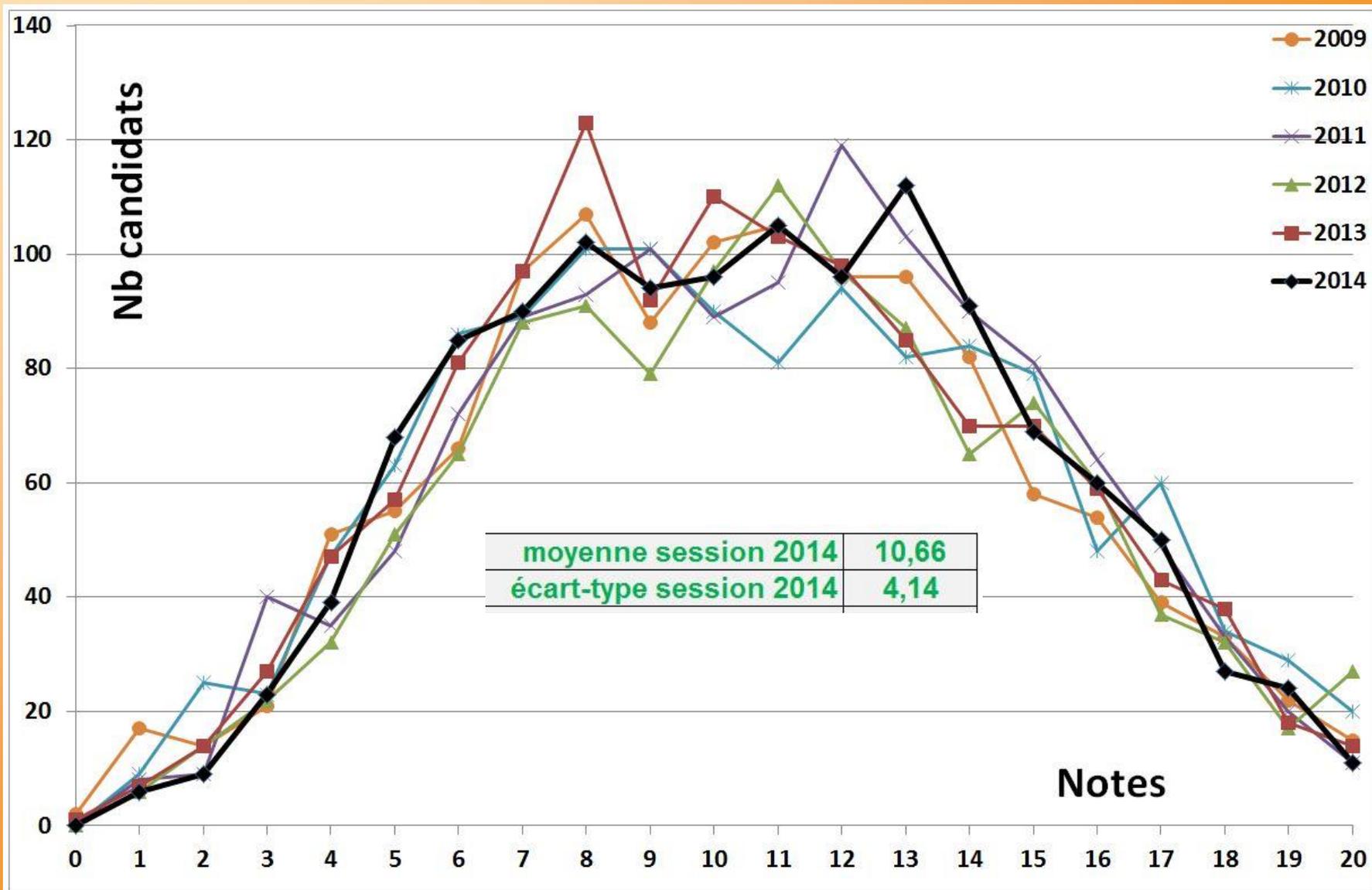
TSVH

## Qualité de l'évaluation par:

- Equité entre les candidats.
- Traçabilité de l'interrogation.
- Facilite le travail du jury.

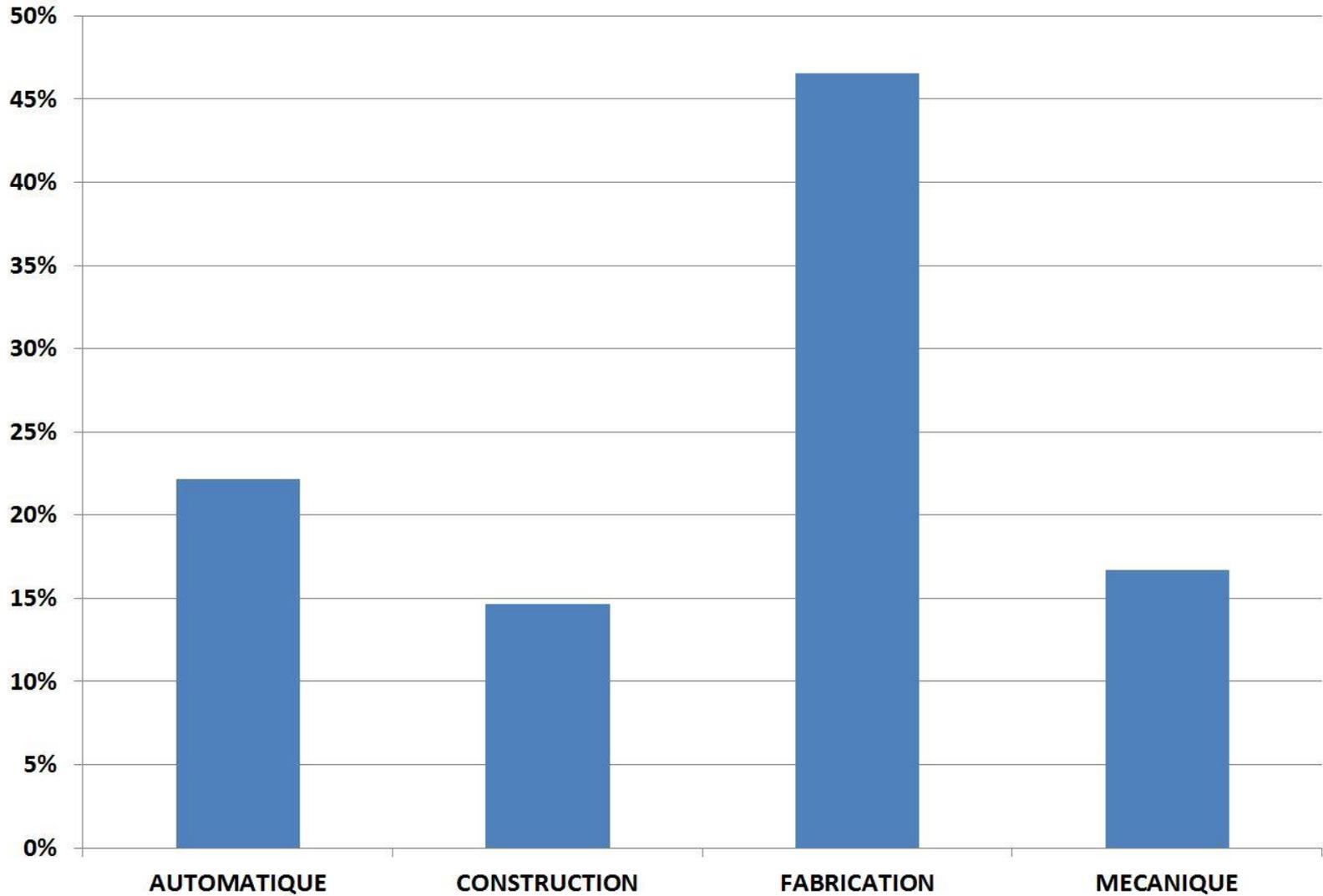
# Statistiques

Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers



# Statistiques parties 3 :

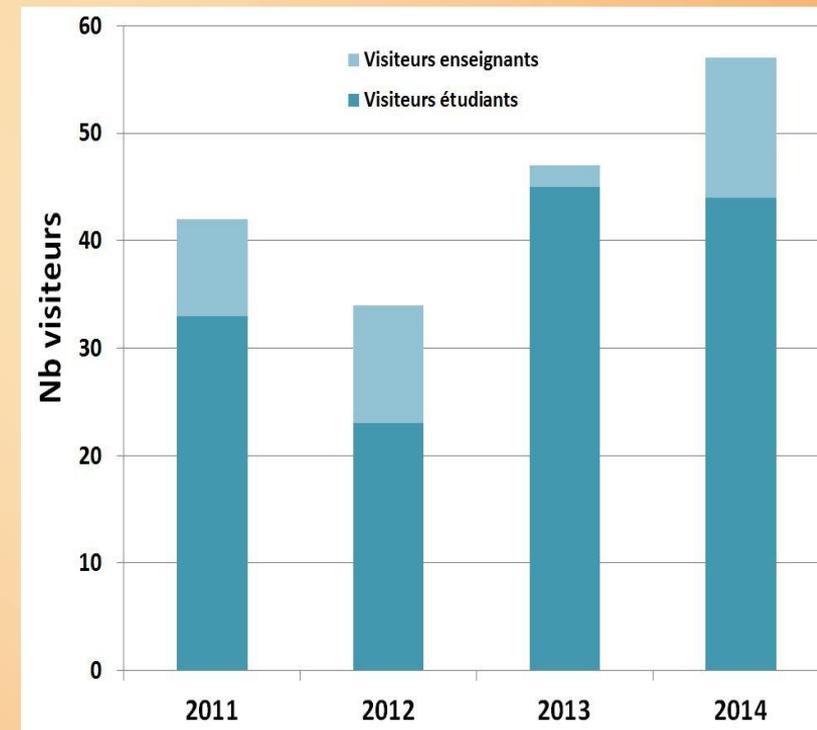
Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers  
% d'étudiants interrogés



# Accueil des visiteurs



- Découverte des zones de préparation et interrogation.
- Deux visiteurs à la fois sur un poste dédié.
- Accès à un sujet complet.
- Echanges avec le coordonnateur.
- 100% de satisfaction des visiteurs.



- Système pluritechnologique.
- Problématique de l'ingénieur comme fil rouge.
- Nouveaux éléments du programme.
- Maquette numérique (3DXML).

**Partie 1 : Analyse fonctionnelle et technologique** du système (20 min)  
A partir des diagrammes **SysML en lecture**, de la mise en plan et éventuellement de la maquette CAO

**Partie 2 : Modélisation en lien avec la problématique** (20 min)  
Définir le paramétrage, les hypothèses...  
Ecriture les équations issues des principes fondamentaux  
Commenter et conclure par rapport à la problématique

**Partie 3 : Thèmes Automatique ou Fabrications** en lien avec la problématique (*10 min de préparation, 10 min de restitution* )  
**Ouverture vers l'ensemble du programme...**

# CONCOURS 2014

## BANQUE PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE

Manipulations de sciences industrielles  
5 Novembre 2014

Bilan et Perspectives

56 Manipulations dont 49 différentes pour 8 jurys

Interrogation complémentaire de celle de l'ENSAM

Epreuve de 4 heures sur une manipulation instrumentée

Format général des questions :

- Analyse fonctionnelle
- Etude d'une problématique
- Mesures et interprétation des résultats
- Questions complémentaires

## FORMAT DE L'INTERROGATION

Deux examinateurs vont interroger chaque candidat, celui ci verra donc les deux examinateurs au moins 3 fois

Le candidat passe plus d'une heure en interrogation

Aide systématique du jury pour la manipulation

Epreuve essentiellement orale, donc les brouillons ne sont utilisés que pour étayer un raisonnement à partir de schémas et (ou) de graphes

8 jurys en parallèle dont l'ensemble des supports couvre l'intégralité du programme

## LA REFONTE DES SUJETS ET L'ÉVALUATION

Depuis 2012, une refonte complète de l'ensemble des sujets a été menée avec pour but :

- uniformisation de la présentation des sujets
- uniformisation de la grille de notation
- validation de compétences
- validation de l'adéquation des sujets au programme
- large spectre de l'interrogation vis à vis du programme

## LA REFONTE DES SUJETS ET L'ÉVALUATION

Architecture d'un sujet :

- 5 parties de 4 à 5 questions chacune
- La première partie porte sur l'analyse fonctionnelle
- Les 3 ou 4 autres parties sont centrées sur la problématique de la manipulation
- Une cinquième partie complémentaire, s'il le faut, pour compléter l'étendue du programme

remarque :

Chaque sujet doit porter sur au moins 50% du programme

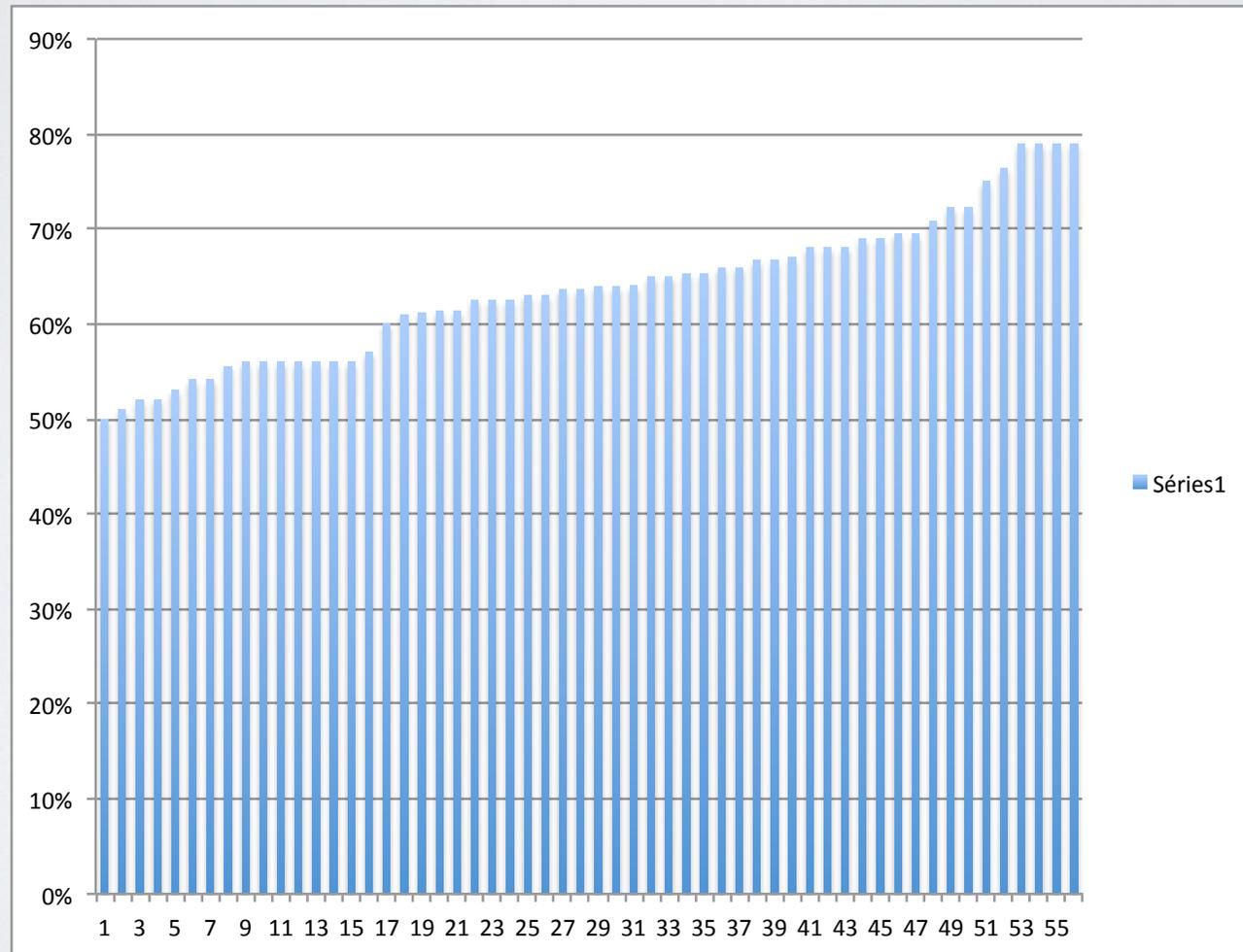
Sujet	Sujet						
	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 4	Sujet 5	Sujet 6	Sujet 7
<b>Programmes</b>							
<b>Etude des systèmes</b>							
1.1 Analyse structurelle des produits existants	1	1	1	1	1	1	1
1.2 Analyse fonctionnelle	1	1	1	1	1	1	1
1.3 Les constituants d'un produit	1	1	1	1	1	1	1
<b>Communication technique</b>							
2.1 Lecture de documents techniques	1	1	1	1	1	1	1
2.2 Outils de description fonctionnelle	1	1	1	1	1	1	1
2.3 Outils de description structurelle	1	1	1	1	1	1	1
<b>Automatique</b>							
3.1 Aspects généraux							
3.2 Description fonctionnelle des systèmes de T. Info							
3.3 L'information							
3.4 Systèmes asservis	1					1	
3.5 Systèmes logiques							
<b>Mécanique</b>							
4.1 Cinématique du solide indéformable	1	1	1	1	1		1
4.2 Etude des contacts entre les pièces d'un mécanisme	1	1	1	1	1	1	1
4.3 Chaîne de solides ouvertes et fermées	1	1	1	1	1		1
<b>Conception et élaboration des ensembles mécaniques</b>							
5.1 Analyse technique et caractéristiques des assemblages	1	1	1	1	1	1	1
5.2 Démarche de conception appliquée	1	1	1	1			
5.3 Assemblage des pièces : Encastrement	1	1	1	1	1	1	1
5.4 Guidage en rotation	1	1	1	1	1	1	
5.5 Matériaux	1	1	1	1	1	1	1
5.6 Procédé d'obtention		1			1	1	1
<b>Analyse &amp; Conception des Systèmes</b>							
1.1 Analyse des systèmes existants	1	1	1	1	1	1	1
1.2 Démarche de Conception	1	1	1	1			
<b>Conception &amp; comportement des parties mécaniques</b>							
2.1 Mécanique chaîne solides							
2.1.1 Dynamique des solides					1	1	1
2.1.2 Analyse des mécanismes	1	1	1	1	1		1
2.1.3 Résistance des matériaux	1	1	1	1		1	1
2.2 Fonctions techniques							
2.2.1 Aspects énergétiques des liaisons	1		1	1			1
2.2.2 Fonction guidage en rotation	1	1		1	1	1	1
2.2.3 Fonction guidage en translation		1		1		1	1
2.2.4 Transformation de mouvement L.H		1	1		1		
2.2.5 Etanchéité et protection mécano	1			1	1	1	
2.2.6 Lubrification des organes de machines							
2.3 Définitions ensembles							
2.3.1 Cotation fonctionnelle	1		1		1	1	1
2.3.2 Eléments du dossier de définition	1						
2.4 Approche Produit procédé Matériau							
2.4.1 Conception et fabrication des pièces		1	1	1	1	1	1
2.4.2 Mise en place d'un processus de fab.		1					
2.4.3 Traitement thermique des aciers							
2.4.4 Obtention des pièces par moulage	1				1	1	1
2.4.5 Principe obtention pièces mecano-soudées							
2.4.6 Mesure et contrôle dimensionnels			1	1			
<b>Conception &amp; comportement systèmes</b>							
3.1 Fonctions & solutions techniques							
3.1.1 Chaîne d'énergie	1	1		1		1	
3.1.2 Chaîne d'information	1	1		1			
3.2 Analyse du comportement des systèmes							
3.2.1 Systèmes logiques séquentiels	1						
3.2.2 Systèmes continus et invariants							
3.2.3 Performances et réglages							

67% 63% 54% 61% 54% 56% 64%



# LA REFONTE DES SUJETS ET L'ÉVALUATION

Adéquation des sujets au programme :





# LA REFONTE DES SUJETS ET L'ÉVALUATION



**Plateau Diviseur  
PLT 600**

**Épreuve Orale  
de  
Manipulation de Sciences Industrielles**

## *Finalité de la manipulation*

La manipulation a pour but d'évaluer tout ou partie :

- des compétences à analyser des réalisations industrielles en :
  - conduisant l'analyse fonctionnelle,
  - décrivant le fonctionnement avec les outils de la communication technique,
  - conduisant l'analyse structurelle des blocs fonctionnels principaux (architecture et composants),
  - identifiant les facteurs qui caractérisent les évolutions technologiques (fonction, qualité, coût).
- des compétences à vérifier des performances globales d'un système et le comportement de certains constituants en proposant une modélisation adaptée et en formulant les hypothèses nécessaires.
- des compétences à communiquer par la maîtrise des langages techniques.

## *Durée de la manipulation*

La séance de la manipulation a une durée de 4 heures.

Les membres du jury viendront constater l'avancement des travaux au cours de quelques courtes périodes de 10 à 15 minutes.

## *Organisation du travail*

Chaque candidat dispose à son poste de travail, d'un matériel, d'un dossier technique et d'un questionnaire.

Le questionnaire propose les thèmes d'étude et dirige l'activité du candidat.

A part les schémas, graphes, graphiques, mises en équation, la manipulation est jugée oralement. ***Aucun compte rendu écrit n'est exigé.***

**Tous les documents, y compris les feuilles de brouillon, sont restitués au jury à la fin de la manipulation.**

## *Évaluation*

Le jury est attentif :

- à l'organisation du poste de travail,
- à la rigueur et la prudence dans l'action,
- à l'initiative raisonnée,
- à l'aptitude à une communication claire et précise.

Vous serez évalué :

- pour ¼ de la note sur ***vosre capacité à analyser une réalisation industrielle*** (identification de composants, fonctions, technologie...)
- pour la moitié de la note sur ***vosre capacité à valider des performances*** (démarche expérimentale, prise de mesure, modélisation, analyse de résultats...)
- pour ¼ de la note sur ***vosre capacité à communiquer*** (structuration du discours, vocabulaire scientifique et technique, schémas...)

# LA REFONTE DES SUJETS ET L'ÉVALUATION

Le jury est attentif :

- à l'organisation du poste de travail,
- à la rigueur et la prudence dans l'action,
- à l'initiative raisonnée,
- à l'aptitude à une communication claire et précise

Vous serez évalué :

- pour **1/4** de la note sur votre **capacité à analyser une réalisation industrielle**  
(Identification de composants, fonctions, technologie...)
- pour **1/2** de la note sur votre **capacité à valider des performances**  
(Démarche expérimentale, prise de mesure, modélisation, analyse de résultats)
- pour **1/4** de la note sur votre **capacité à communiquer**



Notes  $\leq 5$

11,21%  
9,08%  
8,34%  
7,15%  
4,90%



2010 : moyenne 10,30  
2011 : moyenne 10,54  
2012 : moyenne 10,35  
2013 : moyenne 10,38  
2014 : moyenne 10,46



Notes  $\geq 15$

14,98%  
14,68%  
12,92%  
11,89%  
12,40%

# Synthèse de cette épreuve

Les améliorations des dernières années

- Accueil des candidats
- Refonte des sujets et de l'évaluation des candidats
  - Renouvellement de manipulations
- Regroupement de jurys dans un même lieu

Pour 2015

- Améliorer l'accueil des candidats
- Renouveler environ 15 manipulations
  - Modification des sujets
  - Intégration de l'informatique

## LE CHOIX DU SUPPORT

Nous avons volontairement choisi un support existant au sein de la filière CPGE PTSI & PT. Il s'adapte bien au nouveau programme de ces filières.



Ce sujet s'inspire volontairement de plusieurs sujets proposés ces dernières années pour d'autres concours. Le but est de montrer avant tout, la philosophie de l'interrogation de la manipulation de sciences industrielles afin que chaque candidat puisse s'en inspirer.

## L'ORGANISATION DU SUJET

### Architecture d'un sujet :

- 5 parties de 4 à 5 questions chacune
- La première partie porte sur l'analyse des performances et de la structure du système PAS.
- Les 3 ou 4 autres parties sont centrées sur la problématique de la manipulation avec une partie consacrée à l'informatique pour l'ingénieur.
- Une cinquième partie complémentaire, pour compléter l'étendue du sujet comparativement au programme (plus de 50%).

### Remarque :

La partie informatique ne devra pas excéder 45 minutes.

Questions ?