



# **Concours du second degré**

## **Rapport de jury**

---

**Concours : CAPLP externe**

**Section : génie mécanique  
option construction**

**Session 2015**

Rapport de jury présenté par : Jean-Pierre COLLIGNON

## Table des matières

Avant-propos .....	3
Membres du jury .....	4
Statistiques .....	5
Analyse d'un problème technique .....	6
Eléments de correction .....	6
Commentaires du jury .....	13
Exploitation pédagogique d'un dossier technique .....	17
Commentaires du jury .....	17
Epreuve de mise en situation professionnelle .....	20
Commentaires du jury .....	20
Résultats .....	23
Epreuve d'entretien à partir d'un dossier .....	24
Commentaires du jury .....	24
Résultats .....	27

# Avant-propos

Le concours du CAPLP Génie Mécanique Option Construction a été à nouveau ouvert cette année, le besoin de professeurs de cette discipline étant avéré.

18 places étaient offertes, mais seuls 15 candidats ont été retenus.

Le concours est organisé en deux phases bien distinctes :

1- Deux épreuves d'admissibilité au cours desquelles est évaluée la capacité des candidats à :

- mobiliser leurs connaissances scientifiques et techniques pour analyser et résoudre un problème technique : épreuve d'analyse d'un problème technique ;
- élaborer tout ou partie de l'organisation d'une séquence pédagogique : épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier.

2- Deux épreuves d'admission :

- l'épreuve de mise en situation professionnelle (travaux pratiques) de 6h, composée de trois temps:
  - des investigations et analyses menées sur un système technique durant 4 heures, et ce avec l'appui d'un membre du jury ;
  - la préparation de la soutenance orale, pendant 1 heure, sans manipulation du système ;
  - la présentation d'une exploitation pédagogique directement liée aux activités pratiques réalisées (40 minutes d'exposé et 20 minutes de questions).
- l'épreuve d'entretien, qui prend appui sur un dossier préparé par le candidat (30 minutes d'exposé et 30 minutes d'échanges avec le jury). Elle a pour but de vérifier que le candidat est capable de rechercher des supports de son enseignement dans le milieu économique et d'en extraire des exploitations pertinentes pour son enseignement au niveau d'une classe de lycée professionnel.

Ce rapport de jury se veut être une aide à la préparation de ce concours de recrutement. Les candidats sont donc invités à le lire attentivement.

Si le sujet de l'épreuve d'*analyse d'un problème technique* est donné à titre indicatif, l'épreuve de la session 2015 ne permettant d'évaluer qu'une partie des connaissances scientifiques et technologiques que se doit de maîtriser un professeur de construction mécanique de lycée professionnel, les conseils qui sont formulés pour les quatre épreuves se veulent être transversaux et constituent une base de travail pour la préparation des candidats.

Il convient en outre de noter que l'enseignement de la construction mécanique dans la voie professionnelle doit être contextualisé aux différents diplômes préparés, et l'activité des professeurs de construction coordonnée à celle des enseignants des « spécialités ».

S'il reste le spécialiste des transmissions de puissance mécaniques, des différents modes de représentation des solutions techniques (organisations fonctionnelle et structurelle, schémas divers, plan 2D, modèles numériques) et de l'étude des comportements mécaniques, le professeur de construction doit s'ouvrir aux procédés de fabrication mais également à la diversité des chaînes d'énergie, d'information et de traitement.

Par ailleurs, et en liaison avec les remarques précédentes, il doit se familiariser avec les outils contemporains d'approche multi physique.

# Membres du jury

## Président

Jean-Pierre COLLIGNON, IGEN STI

## Vice-Président

Jean-Jacques BATON, IA-IPR STI – Académie de Nantes

## Membres du jury

Patrick BAGNIERES, professeur, lycée Arbez Carme – Bellignat, Académie de Lyon

Valérie BONNIN, professeur, lycée Léonard de Vinci – Montaigu, Académie de Nantes

Frédéric BRUYERE, professeur, lycée Arbez Carme – Bellignat, Académie de Lyon

Michel CHATILLON, professeur, lycée Touchard Washington – Le Mans, Académie de Nantes

Didier CORDONIN, professeur, lycée François Rabelais – Fontenay le Comte, Académie de Nantes

Ludovic DAUPHIN, professeur, lycée Déodat de Séverac, Académie de Toulouse

Francis DUSSOL, IA-IPR STI, Académie de Limoges

Serge GAWRONSKI, professeur, lycée Marie Curie – Nogent sur Oise, Académie d'Amiens

Kamel IOUALALEN, chef de travaux, lycée Touchard Washington – Le Mans, Académie de Nantes

Jean-Paul KREBS, IEN STI, Académie de Caen

Thibault LEPLAT, professeur, lycée Marie Curie – Nogent sur Oise, Académie d'Amiens

Sébastien MONNIER, IEN STI, Académie de Nantes

Régis RIGAUD, IA-IPR STI, Académie de Limoges

François TOLLITTE, professeur, lycée St Exupéry – Blagnac, Académie de Toulouse

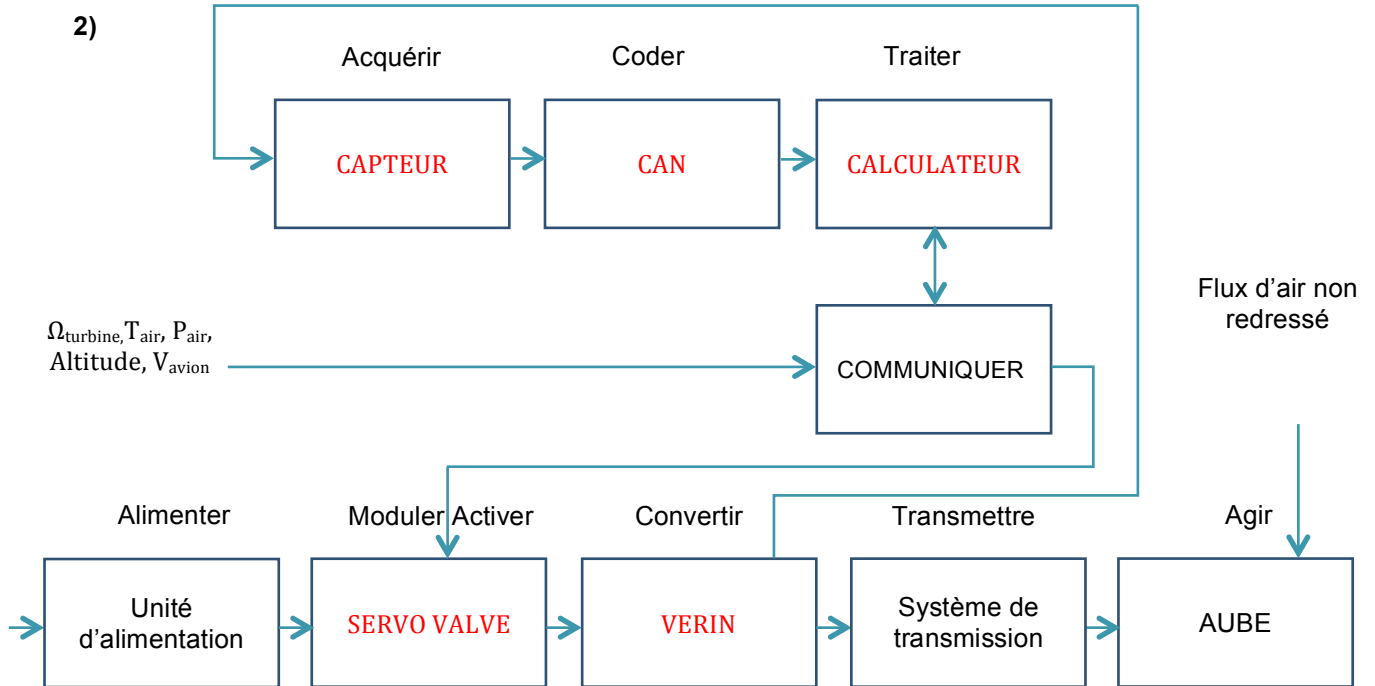
## Statistiques

	Public	Privé	Total
Places au concours	15	3	18
Inscrits	94	31	125
Ayant composé	42	12	54
Admissibles	27	8	35
Présents aux oraux	20	8	28
Reçus	12	3	15

# Analyse d'un problème technique

## Eléments de correction

- 1)  $[Qm] = [kg].[s]^{-1}$  et  $[V] = [m].[s]^{-1}$  soit  $[Qm.V] = [kg].[m].[s]^{-2}$   
 Or  $[F] = [N] = [kg].[m].[s]^{-2}$   
 La formule est donc bien homogène.



- 3)  $\vec{FE} + \vec{ED} + \vec{DC} + \vec{CF} = \vec{0}$   
 $FE.\vec{z}_1 + DE.\vec{z}_2 - CD.\vec{z}_3 - a.\vec{x}_0 + b.\vec{z}_0 = \vec{0}$

On projette cette équation sur  $\vec{x}_0$  et  $\vec{z}_0$ .

$$EF.\sin\theta_1 + DE.\sin\theta_2 - CD.\sin\theta_3 - a = 0$$

$$EF.\cos\theta_1 + DE.\cos\theta_2 - CD.\cos\theta_3 + b = 0$$

Soit :

$$DE.\sin\theta_2 = -EF.\sin\theta_1 + CD.\sin\theta_3 + a \quad (1)$$

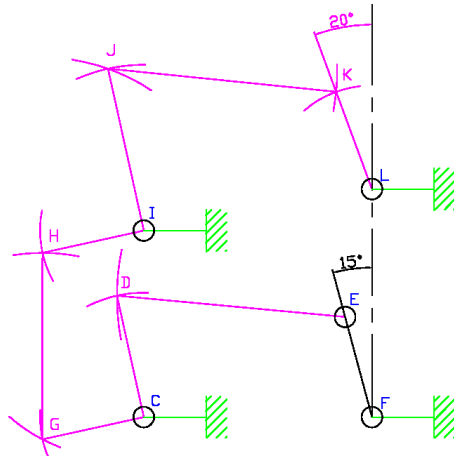
$$DE.\cos\theta_2 = -EF.\cos\theta_1 + CD.\cos\theta_3 - b \quad (2)$$

En élevant chaque équation au carré et en faisant la somme, on trouve :

$$\boxed{DE^2 = (-EF.\sin\theta_1 + CD.\sin\theta_3 + a)^2 + (-EF.\cos\theta_1 + CD.\cos\theta_3 - b)^2}$$

- 4)  $-15^\circ \leq \theta_1 \leq 15^\circ$ . On lit sur la courbe :  $c = 177 - 142 = 35$  mm.

5)



6) On mesure un angle de 20°. On a bien  $-20^\circ \leq \theta_{RD1} \leq 20^\circ$ . Le critère est donc vérifié.

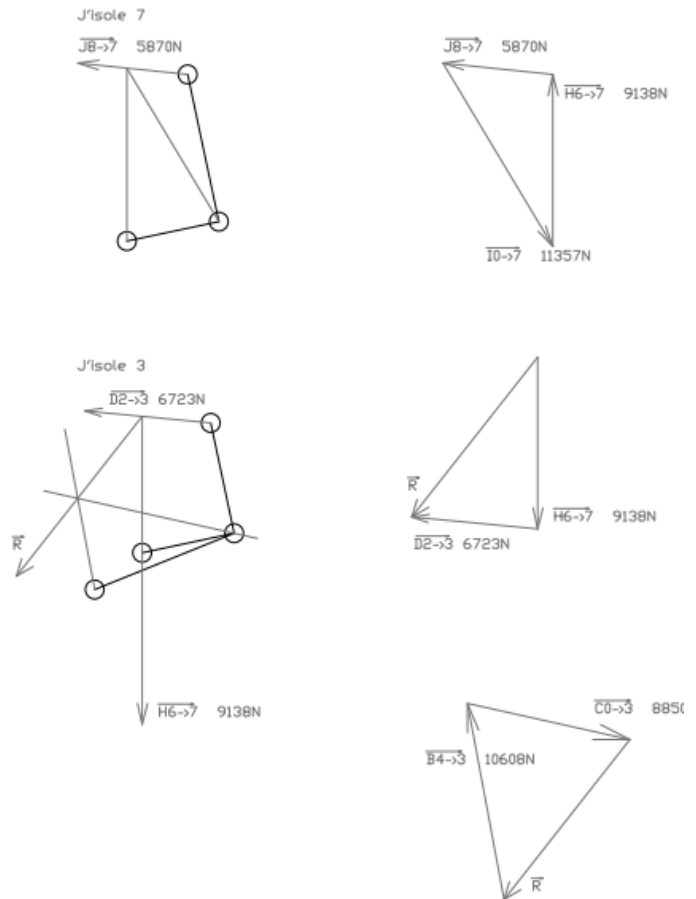
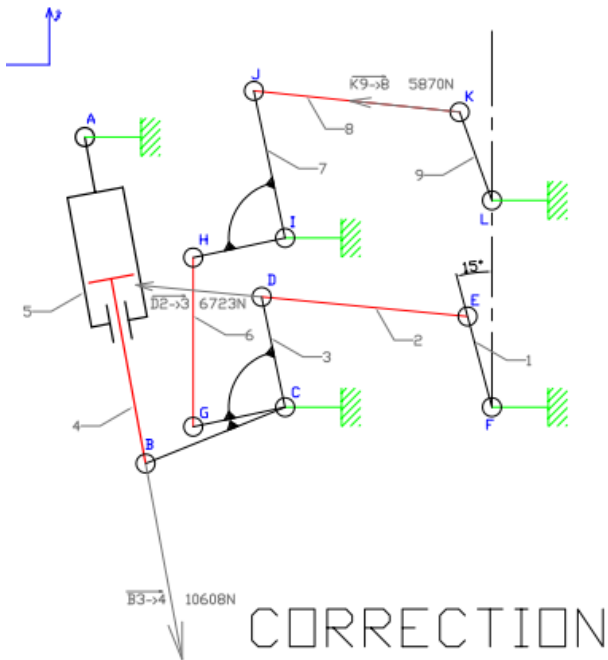
7) On isole {2} : solide soumis à deux forces de support (DE) soit  $(D, \vec{z}_2)$ .  
On isole {1} : on applique le théorème du moment en F sur  $\vec{y}_0$ .

$$\begin{aligned} \vec{FE} \wedge \vec{E}_{2 \rightarrow 1} + C_{RDE} \cdot \vec{y}_0 &= \vec{0} \\ \vec{FE} \wedge -D_{2 \rightarrow 3} \vec{z}_2 + C_{RDE} \cdot \vec{y}_0 &= \vec{0} \\ -FE \cdot D_{2 \rightarrow 3} \cdot \sin(\theta_2 - \theta_1) + C_{RDE} &= 0 \end{aligned}$$

$$\boxed{D_{2 \rightarrow 3} = \frac{C_{RDE}}{FE \cdot \sin(\theta_2 - \theta_1)} \vec{z}_2}$$

8) A.N :  $\|\vec{D}_{2 \rightarrow 3}\| = 6722 \text{ N}$

9)



10) On mesure sur le document réponse :  $\|\vec{G}_{6 \rightarrow 3}\| = 6340 \text{ N}$

11) Voir DR3 :  $F_v = 10608 \text{ N}$

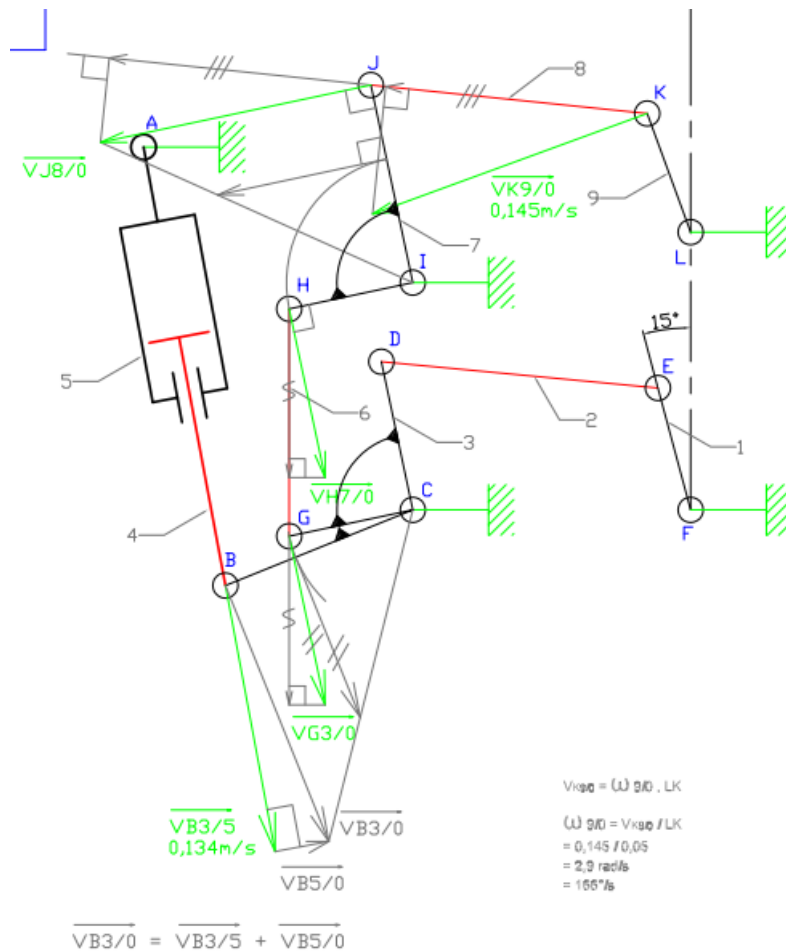
12)  $F_{\max} \approx 10200 \text{ N}$  pour  $\theta_1 = \pm 15^\circ$ .

13)  $P = F/S \Rightarrow S_{\min} = 1020/150$  soit  $S \approx 6,8 \text{ cm}^2$ .

14)  $|V_T| \approx 0,14 \text{ m/s}$  pour  $\theta_1 \approx 0^\circ$ .

15)  $Q_v = S \cdot V_T \Rightarrow S_{\max} = 20 \cdot 10^3 / (60 \cdot 14)$  soit  $S = 23,8 \text{ cm}^2$ .

16)



17)  $\dot{\theta}_9 > 120^\circ/\text{s}$  L'exigence de vitesse est donc satisfaite.

18)  $C > 35 \text{ mm}$

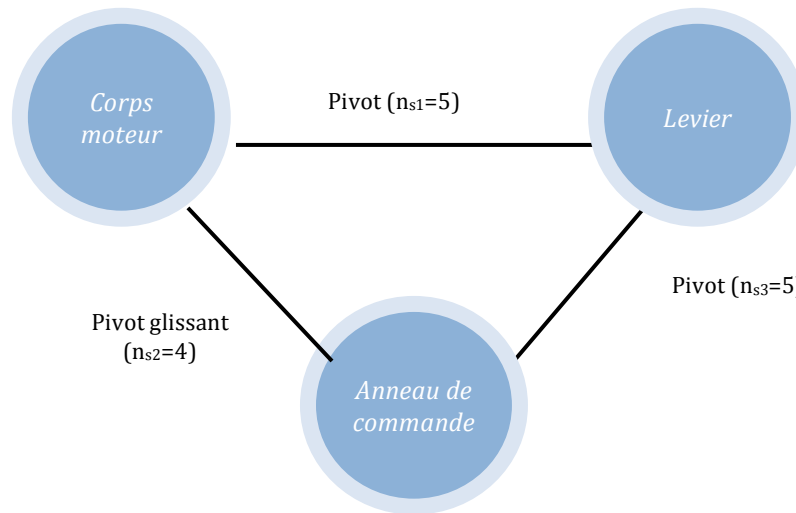
$$S_{\max} = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow S_{\max} = \frac{\pi 5^2}{4} = 19,6 \text{ cm}^2 < 23,8 \text{ cm}^2$$

$$S_{\min} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \Rightarrow S_{\min} = \frac{\pi(5^2 - 2^2)}{4} = 16,5 \text{ cm}^2 > 6,8 \text{ cm}^2$$

Les trois critères sont vérifiés. Le vérin convient.



19)



Nombre d'inconnues statiques :  $N_s = \sum n_s = 14$

Mobilité utile (commande du levier par l'anneau) :  $\mu = 1$

Mobilité interne :  $m_i = 0$

Nombre de pièce :  $n = 3$

Degré d'hyperstatisme :  $h = N_s + (\mu + m_i) - 6(n-1)$  soit  $\boxed{h = 3}$

20) Les forces s'annulent 2 à 2. La résultante des 30 leviers sur l'anneau est nulle.

21) Les couples de chaque levier sont orientés par le même axe, ils s'additionnent.

L'intensité du couple résultant des leviers sur l'anneau =  $30 \times 587 \text{ N}\cdot\text{mm}$  soit  $\boxed{C = 17,61 \text{ Nm}}$

22) La sollicitation la plus contraignante est la torsion.

23) Pour une boucle isostatique, la liaison Levier-Anneau devient : Linéaire annulaire ( $n_{s3} = 2$ ).  $h = 0$ .

24) Le contact de cette liaison est linéique, donc la pression peut être très élevée. Heureusement, l'effort à transmettre est faible (7,7N). Un calcul doit être réalisé pour lever l'incertitude.

25) Pour une poutre de section rectangulaire  $b \times h$ , le moment quadratique est de la forme  $I_{G1} = \frac{bh^3}{12}$  ou  $I_{G2} = \frac{hb^3}{12}$  en fonction de l'orientation de l'effort. Ainsi pour  $h$  grand et  $b$  petit,  $I_{G1}$  est grand et  $I_{G2}$  petit.

26)  $K = \frac{E\alpha h^4}{4L^3}$

27)  $m = \rho\alpha h^2 L$

28)  $h^2 = \frac{m}{\rho\alpha L} \Rightarrow K = \frac{E\alpha m^2}{\rho^2 \alpha^2 L^2 \cdot 4L^3} = \frac{Em^2}{\rho^2 \alpha 4L^5}$

29)  $K > K_{\min} \Rightarrow \frac{Em^2}{\rho^2 \alpha 4L^5} > K_{\min} \Rightarrow \frac{Em^2}{\rho^2 \alpha 4L^5} m > 2\sqrt{K_{\min}} \cdot \alpha \cdot L^5 \cdot \frac{\rho}{\sqrt{E}}$   
 Pour minimiser  $m$ , il faut minimiser  $\frac{\rho}{\sqrt{E}}$  ou maximiser  $\frac{\sqrt{E}}{\rho}$ .

30) Pente de 2 car  $\log(\sqrt{E}) = 1/2 \cdot \log E$

31) Au-dessus car on veut maximiser  $I_1$ .

32) Alliage de titane avec 6% d'aluminium et 4% de vanadium.

33) Résistance/masse – Très faible conductivité thermique – Résistance à la température

34) Prismatique non circulaire – Solide 3D

**35) Fraisage/Usinage et découpe au jet**

**36) La chaîne de cotes nous donne :**

$\frac{1}{2}$  tolérance de symétrie du Levier  $-\frac{1}{2}$  jeu mini ( $\varnothing 8H7g6$ )  $+\frac{1}{2}$  tol. de sym. de l'Aube  $-\frac{1}{2}$  jeu mini ( $12H7g6$ )  $\leq 0$

ou encore :

tolérance de symétrie du Levier + tol. de symétrie de l'Aube  $\leq$  jeu mini ( $12H7g6$ ) + jeu mini ( $\varnothing 8H7g6$ )

Ce qui n'est pas vérifié.

**37) Solutions à éviter pour remédier à ce problème :**

- Diminuer les tolérances de symétrie des 2 pièces, car elles sont déjà difficile à tenir.
- Augmenter le jeu mini des 2 ajustements, car la mise en position entre les 2 pièces sera dégradées.

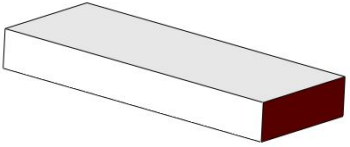
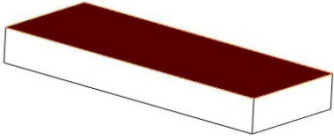
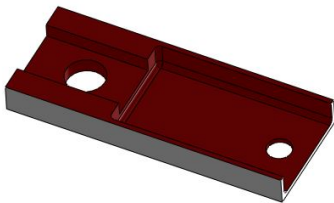
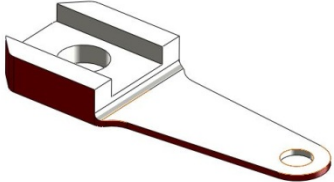
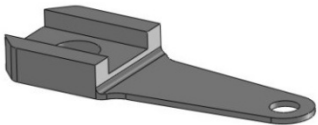
Solution idéale :

- Réaliser deux méplats sur le  $\varnothing 8g6$  parallèles aux plans cotés  $12g6$ . Ceci nous donne un locating.

**38) Critique de la gamme existante :**

- L'usinage en talon (prise de pièce phase 20) nécessite un brut plus haut. La matière brute n'est pas minimisée.
- L'appui plan de la phase 30 ne peut pas être la face inférieure du voile mince. Donc le surfacage génère des déformations et des vibrations difficiles à maîtriser. La planéité de 0,05 sera très difficile à obtenir.

Nouvelle gamme :

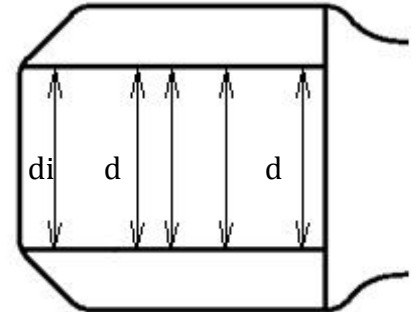
Phase 10	Débit	
Phase 20	Surfaçage	
Phase 30	Reprise sur le plan surfacé phase 20. Fraisage intérieur	
Phase 40	Reprise sur le plan surfacé phase 20 et sur les 2 alésages phase 30. Contournage	
Phase 50	Contrôle	

Commentaires la nouvelle gamme

- La planéité de 0,05 est assurée phase 20.
- La déformation due au fraisage du voile mince est minimisée (face inférieure du voile = appui plan)
- Toutes les autres spécifications (sauf la concentricité de tolérance  $\varnothing 0,1$ ) sont assurées phase 30 (sans démontage de la pièce).
- Le débit de matière brute est minimisé (juste les surépaisseurs d'usinage).

39) Interprétation complète de la spécification 12H7  $\text{\textcircled{E}}$  :

- a) 12H7 : Toutes les dimensions locales (existence réelle de paires de points) sont comprises entre le maxi et le mini de la tolérance :  $12 < d < 12,018$



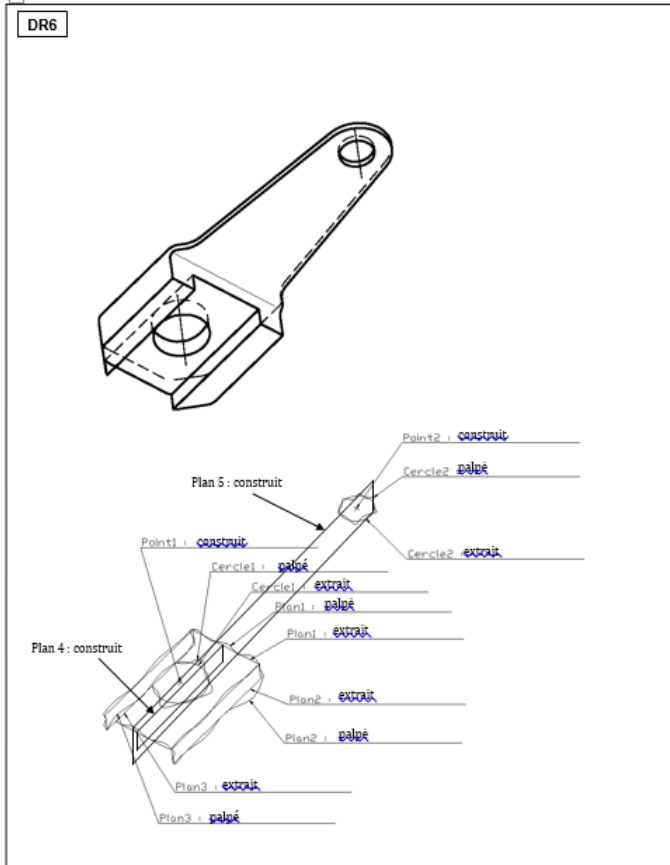
- b)  $\text{\textcircled{E}}$  : Exigence d'enveloppe : La pièce doit pouvoir s'inscrire dans une enveloppe parfaite située au maximum matière de la tolérance :



40)

TOLÉRANCEMENT NORMALISÉ		ANALYSE D'UNE SPÉCIFICATION : Symétrie				
Symbole de spécification		ÉLÉMENTS NON IDÉAUX (points, lignes ou surfaces réelles)		ÉLÉMENTS IDÉAUX (points, droites ou plans associés)		
Forme <input type="checkbox"/> Orientation <input type="checkbox"/> X Position <input type="checkbox"/> Battement <input type="checkbox"/>						
- <input type="checkbox"/> $\circ$ <input type="checkbox"/> $\curvearrowright$ <input type="checkbox"/> $H$ <input type="checkbox"/> $\triangle$ <input type="checkbox"/> $\angle$ // <input type="checkbox"/> $\perp$ <input type="checkbox"/> $\oplus$ <input type="checkbox"/> $\odot$ $\text{\textcircled{E}}$ <input type="checkbox"/> $\uparrow$ <input type="checkbox"/> $\uparrow\uparrow$						
Condition de conformité : L'élément toléré doit être entièrement compris dans la zone de tolérance		Élément(s) toléré(s)	Élément(s) de référence	Référence(s) Spécifiée(s)	Zone de tolérance	
Schéma		Unique-Gruppe	Unique-Multiples	Simple Commune Système	Simple Composée	
		Simple Composée	Contrainte Orientation - Position Par rapport à la référence spécifiée			
		<p>L'élément toléré est la surface médiane réelle</p>	<p>La surface indiquée A nominale plane</p> <p>La surface indiquée <math>\varnothing 8H7</math> nominale cylindrique</p> <p>La surface indiquée <math>\varnothing 5H7</math> nominale cylindrique</p>	<p>Le plan A tangent extérieur matière à la surface réelle</p> <p>L'axe B du plus grand cylindre contenu par la surface réelle <math>\varnothing 8H7</math></p> <p>L'axe C du plus grand cylindre contenu par la surface réelle <math>\varnothing 5H7</math></p> <p>Le plan B-C perpendiculaire à A et passant au mieux par les 2 axes B et C nominale coplanaires</p>	<p>La zone de tolérance est l'espace compris entre les 2 plans distants de 0,01</p>	<p>Le plan médian de la zone de tolérance est le plan B-C</p>

41)

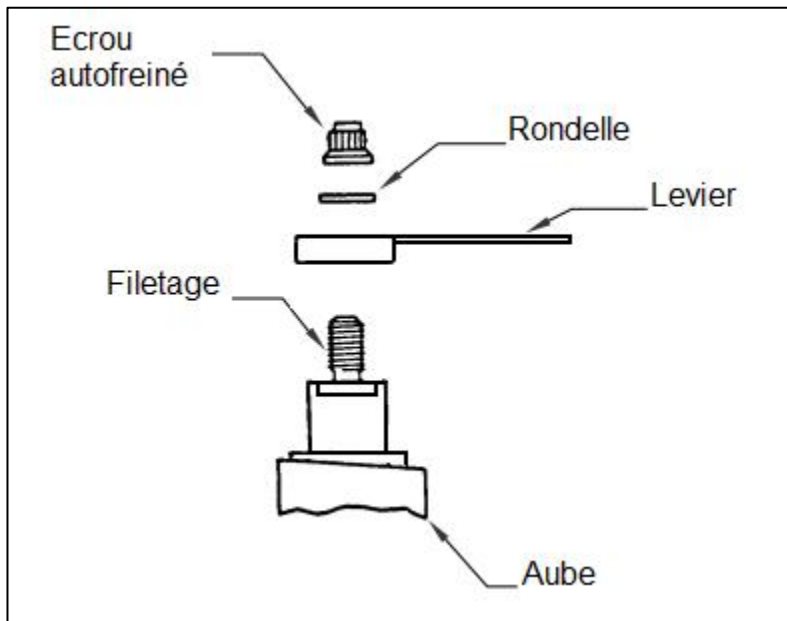


Éléments palpés	Nombre de points palpés
Plan1	12 points (pour la planéité de 0,02)
Plan2	6 points
Plan3	6 points
Cercle1	4 points
Cercle2	4 points
Éléments construits	Construction
Point1	Centre du Cercle1
Point2	Centre du Cercle2
Plan5 (Plan médian de la zone de tolérance)	Perpendiculaire au Plan1 et passant par Point1 et Point2
Plan4 (Élément tolérancé) di	Médian à Plan2 et Plan3 distance (points de Plan4 ; Plan5)
Critère(s) d'acceptabilité(s)	
$di \leq \text{tolérance} / 2$ $di \leq 0,005$	

42) Proposition de solution :

Exemples d'écrous pouvant être utilisés :

- Ecrous à créneaux ;
- Ecrous à encoches ;
- ...



## **1. Présentation du sujet :**

Le support de l'épreuve est un boîtier de commande à calage variable. Il permet de maîtriser le taux de compression du flux d'air circulant dans le compresseur d'un réacteur d'avion.

On cherche à adapter ce système, déjà existant sur un réacteur de moyen-courrier, à celui d'un jet d'affaires.

Le sujet porte principalement sur deux problématiques :

- ✓ choix et vérification de l'actionneur (vérin) ;
- ✓ définition et industrialisation d'une pièce stratégique du système (levier de commande).

## **2. Commentaire général sur l'épreuve :**

Le système est présenté à l'aide de diagrammes SysML. Les compétences en termes de lecture et d'analyse de ce langage sont exigibles. De même, les outils d'analyse fonctionnelle et le diagramme "chaîne d'information-chaîne d'énergie" doivent également être connus.

Le sujet évaluait un certain nombre de fondamentaux du domaine de la mécanique : RDM, théorie des mécanismes, statique et cinématique. Il convient cependant de noter que cette liste n'est pas exhaustive : dynamique, énergétique, ... peuvent également faire l'objet de questions.

De trop nombreux résultats ont été portés sans unité. La vérification de l'homogénéité aurait mérité d'être effectuée dans nombre de cas.

La maîtrise des outils mathématiques mobilisables en ingénierie mécanique (vecteur, intégrale, résolution de système d'équations, produit vectoriel, etc.) est essentielle. Les notions de géométrie de base en font partie, les problèmes pouvant être décrits dans le plan comme dans l'espace.

De même, les méthodes graphiques de résolution doivent être maîtrisées, étant couramment enseignées aux élèves de la voie professionnelle. Les prestations des candidats ont été décevantes sur ce point.

Il est attendu des candidats qu'ils sachent interpréter et exploiter les résultats d'une simulation numérique issue d'un modèleur 3D, d'un logiciel d'analyse de produit-procédé-matériau...

Ils doivent en outre posséder une culture générale des moyens de fabrication et être en capacité de décoder une cotation (spécifications dimensionnelles, géométriques et d'état de surface).

Les réponses doivent être précises et concises. De plus, le soin apporté à la rédaction et à la qualité des constructions graphiques sont appréciés par le jury.

Les questions étant souvent indépendantes, il est conseillé aux candidats de procéder à une lecture exhaustive du sujet. Des questions très abordables ont parfois été "oubliées".

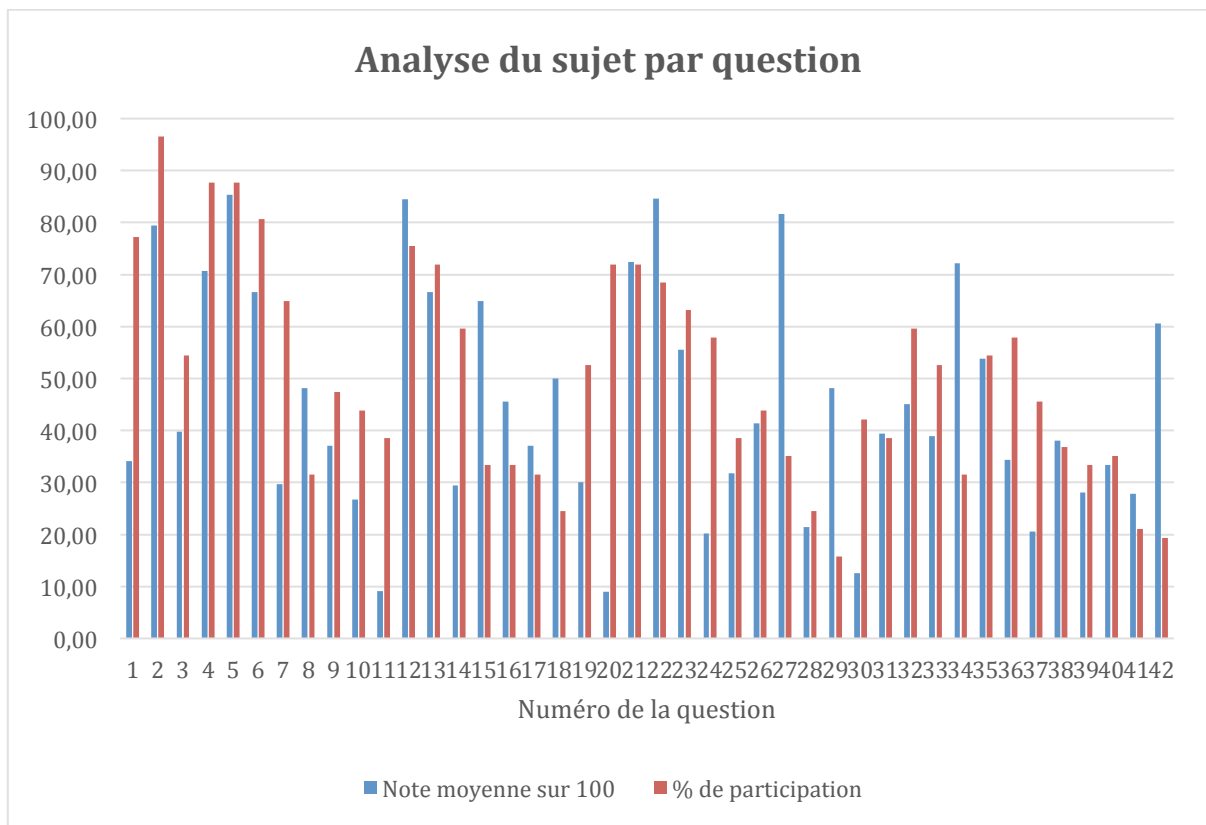
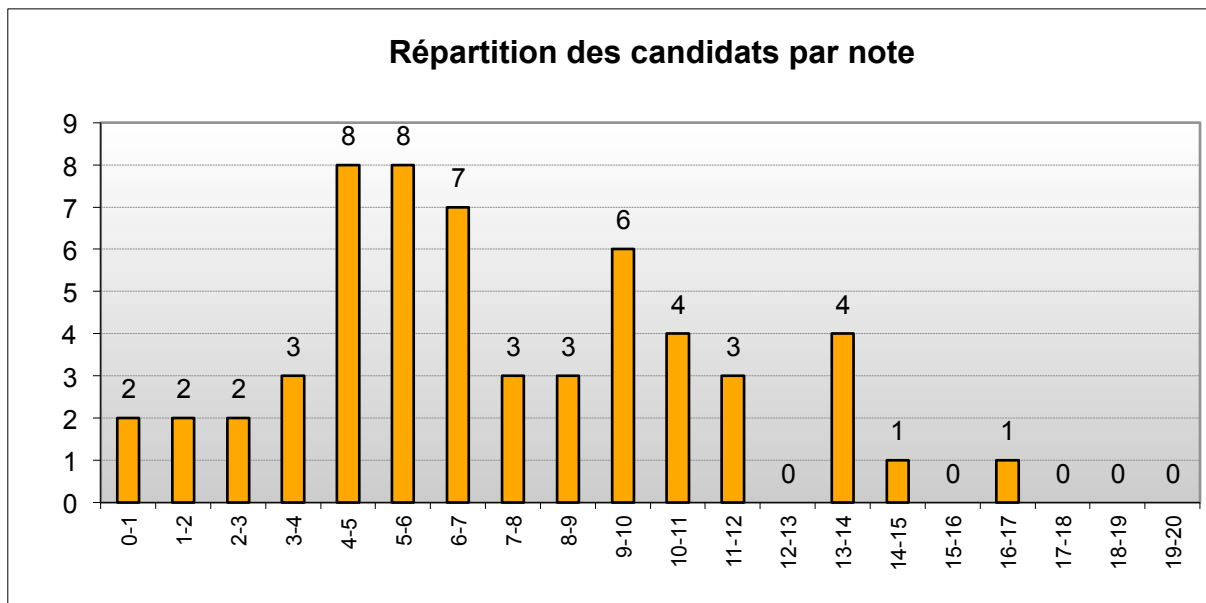
### 3. Commentaires détaillés relatifs à certaines questions :

- 1) Peu de candidats ont correctement traité cette question. Il est pourtant important, pour un futur enseignant, de maîtriser les unités d'une relation. La vérification de l'homogénéité est donc fondamentale. En aucun cas il n'est permis "d'inventer" une unité afin d'obtenir une prétendue homogénéité.
- 2) La lecture et l'analyse d'un diagramme de blocs (bdd) ainsi qu'un diagramme des exigences (req) font partie des compétences exigées des candidats.
- 3) La projection d'une équation vectorielle sur un système d'axes orthonormés doit aboutir à une relation engageant les paramètres demandés. Les techniques permettant d'éliminer des variables dans un système d'équations doivent être maîtrisées (par exemple, élever chacune des équations au carré afin d'en faire ressortir une identité remarquable lors de leur somme).
- 4) L'interpolation, à partir des valeurs lues sur le graphe, était nécessaire pour aboutir à une précision acceptable.
- 5) Les candidats ont tout intérêt à se présenter à l'épreuve avec des instruments de tracé (compas, règle, équerre) ainsi que crayons de couleur.
- 7) La méthode du bras de levier n'est pas toujours la plus adaptée pour déterminer un moment d'une force en un point. L'emploi de la relation de Varignon sur les torseurs doit être connu.
- 10) Les techniques graphiques de résolution de l'équilibre d'un solide soumis à l'action de 2, 3 ou 4 forces doivent être maîtrisées. La recherche d'une résultante doit être distinguée de la seule recherche d'une somme vectorielle nulle. Un tracé propre, en couleur, et une annotation des épures ont été appréciés.
- 13) De nombreuses erreurs d'unité ont été commises pour le calcul de la surface. Il est conseillé, pour limiter celles-ci, d'utiliser les unités du système international.
- 14) On ne pouvait se limiter à limiter à l'identification des valeurs extrêmes sur le diagramme. Un raisonnement était attendu.
- 15) Même remarque que pour la question 13
- 16) Il était attendu que les épures soient annotées et que la démarche adoptée soit précisée.
- 17) La validation du vérin devait être effectuée au regard du cahier des charges.
- 19) Trop souvent le graphe de liaison n'a pas été correctement représenté alors qu'il constitue une aide efficace pour poser les hypothèses. Certains candidats ont mené des calculs sans aucune explication, utilisé des formules fausses, ou encore obtenu un degré d'hyperstatisme négatif, sans que cela les ait interpellés, pas plus que le calcul d'un tel degré dans le cas d'une boucle ouverte.

- 20) Seuls trois candidats ont identifié la force résultante des 30 leviers sur l'anneau. Il était important de visualiser chaque force comme un vecteur et non comme un scalaire, afin de comprendre qu'elles se compensaient deux à deux.
- 25) Trop de candidats se sont limités à exprimer le moment quadratique de la poutre, sans justifier la section du levier utilisée.
- 31) Même sans avoir traité correctement les questions 25 à 30, les candidats devaient être en capacité d'indiquer la position des matériaux les plus adaptés par rapport à la droite de l'indice de performance.
- 33) De nombreux candidats ont confondu résistance et module d'élasticité.
- 36) De nombreux candidats oublient que les conditions de montage sont liées à la cotation fonctionnelle.
- 38) Seuls deux candidats ont proposé une nouvelle gamme d'usinage.
- 39) et 40) Le niveau de maîtrise du décodage des spécifications dimensionnelles et géométriques est apparu comme étant nettement inférieur au niveau attendu.

#### 4. Résultats de l'épreuve :

- ✓ Nombre de candidats ayant composé : 57
- ✓ Moyenne de l'épreuve : 7,3
- ✓ Ecart type : 3,7
- ✓ Note minimale : 0,4
- ✓ Note maximale : 17





# Exploitation pédagogique d'un dossier technique

## Commentaires du jury

Le sujet avait pour objectif d'amener les candidats, étape par étape, à :

- proposer une analyse des compétences du baccalauréat ELEEC afin de les mettre en parallèle des compétences disciplinaires ;
- proposer une progression chronologique de séquences pour l'année de terminale ;
- détailler de manière concrète une séquence traitant de compétences ciblées ;
- construire la fiche pédagogique d'une séance de cette séquence et proposer une trame d'activités élève ;
- créer une fiche pratique permettant l'évaluation formative pour cette séance.

Question 1. Analyse des compétences :

Pour la compétence C1.3 du diplôme, il convenait de déterminer les compétences didactiques de construction mécanique. Il était attendu que toutes les compétences didactiques soient traitées. Les compétences didactiques proches de l'activité de décodage devaient ensuite être identifiées. Ainsi il fallait cocher (liste non exhaustive) :

- l'ensemble des compétences LIRE ;
- celles qui contenaient le verbe IDENTIFIER (dans le cas où il était fait référence à un document).

Question 2. Planification :

Il était attendu une progression prenant en compte les contraintes de base de l'organisation d'une année scolaire :

- les périodes de congés scolaires (données dans le sujet) ;
- les périodes de formation en milieu professionnel (PFMP) ;
- les contrôles en cours de formation (CCF).

Dans un second temps il convenait d'identifier les compétences pouvant être construites progressivement, au cours de l'année scolaire (par exemple *C1.3 : Décoder les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage*) mais également de proposer une gestion des antériorités entre compétences (par exemple *C2.9 : Vérifier les grandeurs caractéristiques de l'ouvrage avant C3.1: Argumenter les solutions retenues relatives aux plans, schémas, liste des matériaux*).

Il était demandé aux candidats de préciser pour chaque séquence :

- les compétences qui, articulées entre elles, définissaient la progression ;
- les savoirs associés et exclusivement ceux liés à la construction mécaniques (il ne fallait donc pas traiter de l'éclairagisme, de l'électrothermie etc...), de tronc commun (noté TC) et industriel (noté I) ;
- le niveau taxonomique.

Bien que la forme soit libre, les réponses prenant appui sur le document DR2 ou structurées sous la forme d'un tableau ont été appréciées.

Question 3. Description de la séquence pédagogique :

Tel que spécifié dans le sujet, la réponse devait être présentée sous la forme d'un tableau contenant au minimum les divers éléments de la carte mentale de la page 22.

Il n'était pas attendu de proposition de compétences autres que celles listées, mais une identification de celles exploitées puis un énoncé de compétences didactiques en lien avec les compétences du diplôme, et ce en se référant au document DR1.

Les savoirs, nécessairement relatifs au domaine de la construction mécanique, étaient à identifier précisément. On ne pouvait donc se limiter à indiquer un titre de chapitre.

Le jury a porté une attention toute particulière à :

- la pertinence des problématiques de séance et de séquence ;
- la gestion du temps et de l'effectif du groupe classe dans l'enchaînement des activités proposées (il était précisé dans le sujet que la classe était dédoublée ; une proposition de cours en classe entière était donc hors sujet) ;
- la présence d'une synthèse et la pertinence de son contenu ;
- l'intégration de la séance sur le véhicule Twizy à la séquence.

Des contenus concrets de construction mécanique et d'organisation de séance devaient clairement émerger. On ne pouvait se contenter de lister des généralités.

Question 4. Description d'une séance :

Dans la réponse apportée, le lien avec la question 3 devait émerger. La problématique correspondante devait donc être rappelée.

Il était attendu des candidats qu'ils listent les compétences didactiques relevant de la construction mécanique (en se référant aux compétences du diplôme, ciblées en question 3) et non qu'ils se contentent de rappeler les compétences du diplôme.

Trop de candidats ont omis de préciser la nature de l'activité traitée (TD, TP,...) ainsi que les prérequis nécessaires pour aborder la séance proposée.

La mise en situation demandée ne pouvait correspondre à la seule liste des activités élèves. Il était attendu une mise en contexte de l'activité à partir de la problématique.

Question 5. Evaluation :

Pour répondre à cette question il convenait que les candidats aient une idée claire de la séance à évaluer. Ce ne sont pas des réponses génériques relatives à l'évaluation qui étaient attendues, mais des éléments concrets d'évaluation formative liés à la séance précédente.

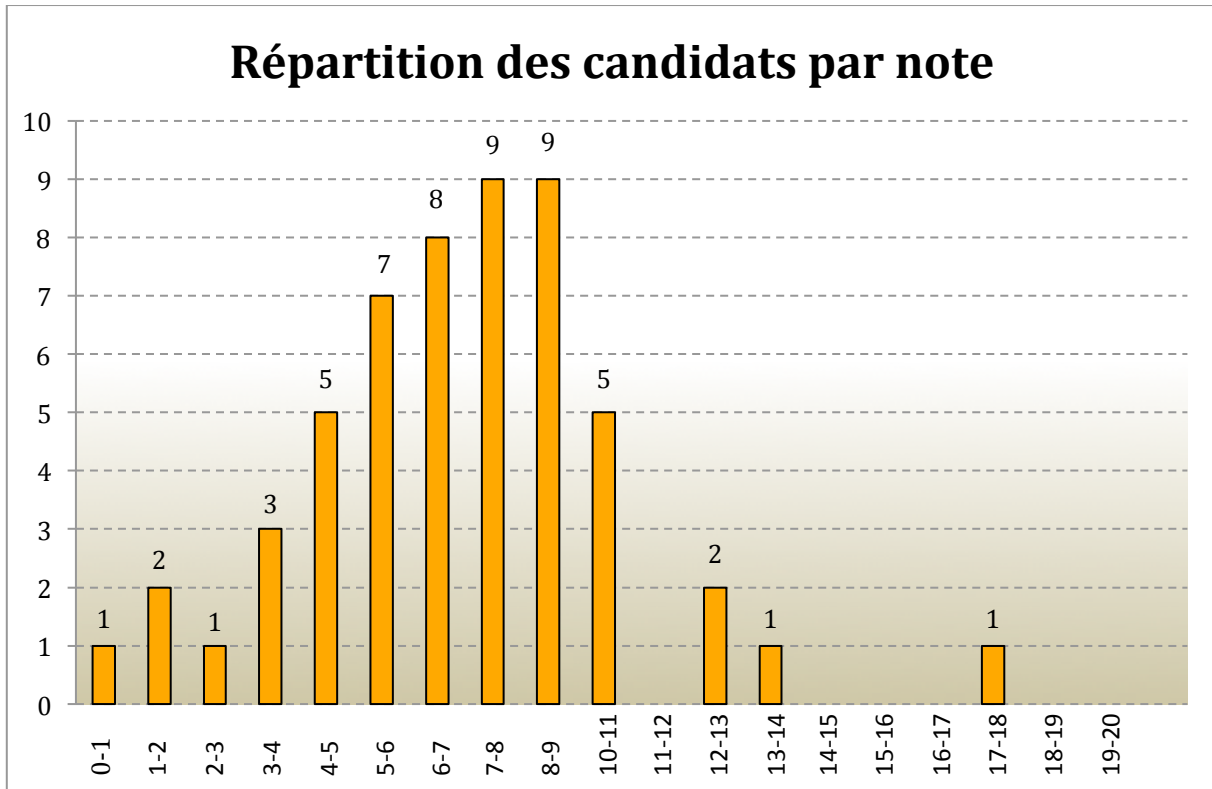
On ne pouvait dissocier les éléments évalués des critères et des indicateurs. Séparer ces divers aspects faisait perdre du sens à la réponse. Là encore les réponses présentées sous forme d'un tableau ont été appréciées.

Le jury n'attendait pas une réflexion générale quant à l'enseignement mais, très pragmatiquement, des réponses précises et argumentées pour chacun des points contenus dans les questions. Il est apparu que nombre de candidats méconnaissent les fondamentaux pédagogiques.

Un nombre significatif de candidats ont rendu des copies difficilement lisibles, ne respectant pas le format imposé ou sans numérotation des réponses.

## Résultats de l'épreuve :

- ✓ Nombre de candidats ayant composé : 54
- ✓ Moyenne de l'épreuve : 7,4
- ✓ Ecart type : 2,75
- ✓ Note minimale : 0,4
- ✓ Note maximale : 17



# Epreuve de mise en situation professionnelle

## Commentaires du jury

### Présentation de l'épreuve

L'épreuve de mise en situation professionnelle se décompose en 3 parties :

#### 1- Travaux pratiques : 4h

*évaluée sur 10 points*

Au cours de cette première phase, le candidat est suivi et évalué par un membre du jury. Il doit suivre le TP guidé sur lequel il est évalué.

Cette première évaluation porte sur :

- la mise en œuvre des logiciels (modeleur 3D, logiciels de simulation, suite bureautique, ...), des matériels et des équipements préparés ;
- la démarche de résolution de problème ;
- la démarche de conception ;
- la conduite des expérimentations ;
- l'exploitation des résultats obtenus ;
- la formulation des conclusions et l'analyse d'écart entre modèle, expérimentation et performances attendues.

Le niveau III (BTS, DUT, ...) est le minimum attendu.

**Durant cette partie, le candidat doit garder à l'esprit qu'il devra s'appuyer sur les activités réalisées durant le TP pour préparer la soutenance.**

Pour cela, il lui est fourni, dès le départ, un extrait des référentiels de la formation visée et éventuellement un exemple de planification pédagogique sur les 3 ans.

#### 2- Préparation de la soutenance : 1h

Au cours de cette seconde phase, le candidat reste sur le poste de travail mais ne procède plus à aucune manipulation. Il prépare son exposé sur l'ordinateur qu'il a utilisé durant le TP et enregistre sur une clef USB les fichiers sur lesquels il s'appuiera lors de l'exposé. Il dispose des suites Microsoft Office, Open Office et d'un logiciel de capture d'écran. L'utilisation de matériel informatique personnel est proscrite.

#### 3- Soutenance (description de la séquence de formation)

*évaluée sur 10 points*

- Exposé : 40 minutes maximum, durant lesquelles le jury n'intervient pas.
- Entretien : 20 minutes maximum.

Le contenu de l'exposé composé :

- d'une rapide présentation du support et de sa potentialité ;
- d'une introduction présentant les éléments ci-dessous :
  - ✓ tâche(s) professionnelle(s) identifiée(s), compétences visées, savoirs associés, niveau taxonomique (issus des référentiels du diplôme) ;
  - ✓ place de la séance dans la séquence de formation selon la planification pédagogique éventuellement jointe ;
  - ✓ objectif opérationnel (à partir de quoi, ce qui est visé, ...) ;
  - ✓ modalités d'organisations : classe entière, groupe, ..., TP, TD, ...

- ✓ ressources mobilisées : matériel, logiciel...
  - ✓ organisation de la séance : les activités proposées et leurs enchainements ;
  - ✓ évaluation envisagée : conditions et critères d'évaluation de la séance.
- d'une séance détaillée qui doit :
    - ✓ être contextualisée par rapport à une situation professionnelle placée dans son environnement ;
    - ✓ présenter une problématique ;
    - ✓ s'appuyer sur une ou des activités réalisées durant le TP afin de répondre à cette problématique ;
    - ✓ présenter l'articulation des activités de l'élève ;
    - ✓ contenir les moyens et ressources mobilisés ;
    - ✓ prévoir les conditions et les critères d'évaluation ;

La qualité de communication du candidat (maîtrise des outils de communication, élocution, pertinence des réponses aux questions, ...) fait également partie des critères d'évaluation.

## Conseils du jury

### TP

En tout début de TP, une lecture attentive des documents pédagogiques fournis (référentiels, planification, ...) est conseillée. Cela permet au candidat, au cours du TP, de sélectionner les informations susceptibles d'être exploitées dans l'élaboration de sa séance.

Le candidat doit prendre le temps d'acquérir une vision globale du TP, de comprendre la finalité de chaque partie afin d'en déterminer les objectifs et les méthodes permettant de les atteindre. Cela lui permet de prendre un peu de recul sur l'analyse des résultats et de gérer son temps.

De la même manière, l'identification des différents appareils de mesures mis à disposition est nécessaire afin de ne pas être amené, en oubliant un paramètre, à effectuer de nouvelles séries de mesures.

Le candidat prend soin de lire attentivement les consignes et de vérifier les unités des résultats obtenus.

Il doit répondre avec rigueur et honnêteté aux questions posées par l'examineur.

### SOUTENANCE

Le jury a constaté, lors de la soutenance, que le candidat a souvent occulté un des objectifs de l'épreuve qui est la préparation d'une séance, avec une véritable contextualisation, intégrée dans une séquence.

Rares sont les candidats qui ont pensé à définir les moyens et les ressources à mobiliser lors de la séance pédagogique présentée.

Le jury a constaté des difficultés à faire le lien entre les activités proposées durant le TP et les tâches et compétences associées aux référentiels du diplôme donné.

Beaucoup de candidats ont conçu leur séquence et séance à partir des centres d'intérêts. Pour autant, ils ne doivent pas oublier d'y associer les tâches et compétences, seuls points règlementaires.

De plus, le temps d'une heure alloué pour préparer l'exposé n'a pas, le plus souvent, suffit aux candidats pour concevoir une présentation complète et structurée. La gestion du temps doit donc être maîtrisée.

Il est conseillé aux futurs candidats de s'entraîner à décoder l'articulation des différentes parties des référentiels afin de ne pas perdre de temps durant l'épreuve.

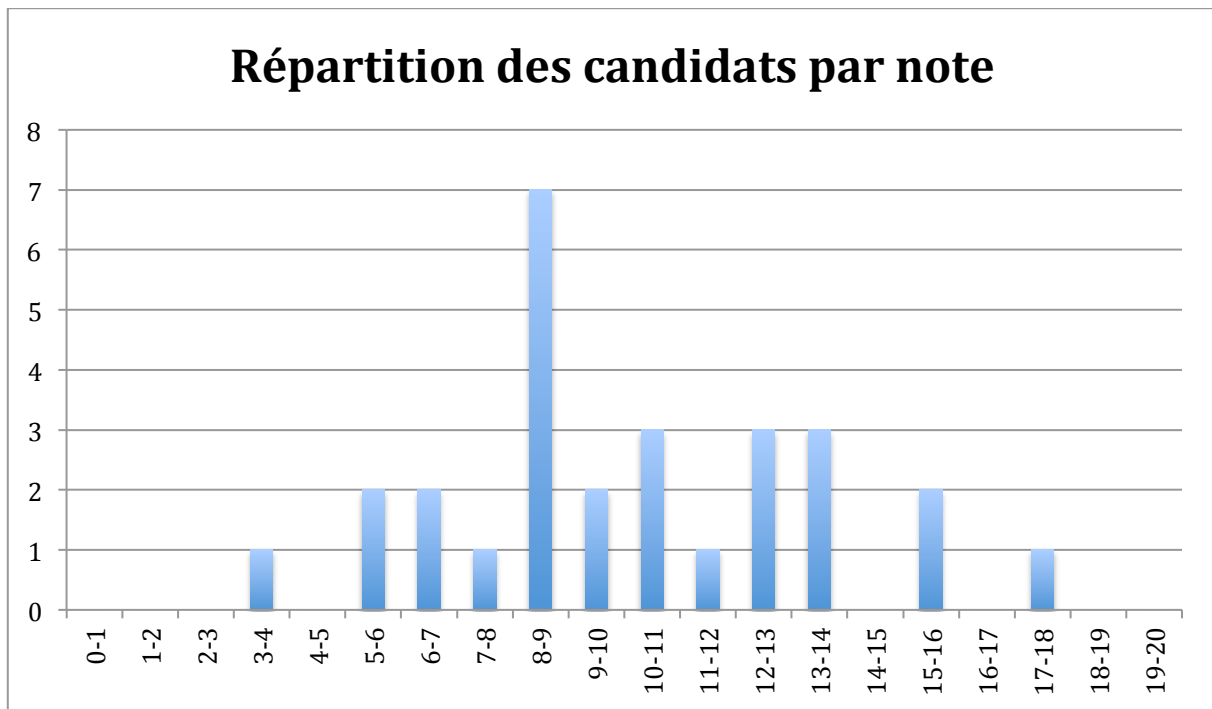
Les candidats doivent penser que l'enseignement de la construction mécanique est articulé avec celui de la spécialité et la prise en compte des périodes de formation en milieu professionnel.

Les critères d'évaluation sont rarement présentés et sans référence aux indicateurs définis dans les référentiels de certification.

Enfin, il est fortement conseillé d'utiliser un support numérique pour présenter la séance pédagogique.

## Résultats

- ✓ Nombre de candidats ayant composé : 28
- ✓ Moyenne de l'épreuve : 10
- ✓ Ecart type : 3,4
- ✓ Note minimale : 3,7
- ✓ Note maximale : 17,1



# Epreuve d'entretien à partir d'un dossier

## Commentaires du jury

Constituer un dossier de qualité est une tâche de longue haleine, extrêmement riche en termes de préparation au métier d'enseignant, qu'il est essentiel d'engager dès l'inscription au concours. Cette épreuve impose un rapprochement avec le monde de l'entreprise.

Le candidat doit s'attacher à choisir un système moderne et compétitif associé à un problème industriel authentique et représentatif du domaine professionnel qui fera l'objet de son exploitation pédagogique. La résolution de ce problème industriel authentique doit être menée à l'aide des technologies, outils, méthodes et concepts représentatifs de la réalité d'un bureau d'études compétitif.

Un dossier, élaboré à partir de ressources téléchargées sur Internet, ne répond pas à l'esprit de cette épreuve. De même, on ne saurait admettre un dossier s'appuyant sur un matériel didactique existant, sauf à mettre en avant des problématiques autres que celles développées et à devoir proposer une nouvelle exploitation pédagogique.

### **1. Les attentes du jury, les critères d'évaluation**

Le dossier doit résulter d'un travail personnel. Le candidat doit exposer les travaux et investigations qu'il a conduits pour s'approprier le fonctionnement et résoudre au moins un problème technique. Le candidat doit ainsi démontrer sa maîtrise d'une démarche scientifique conduisant à proposer des choix technologiques.

Le dossier doit contenir les études conduites exploitant les connaissances scientifiques et technologiques attendues d'un professeur de lycée professionnel dans le domaine de la conception et de la mécanique industrielle et dont le niveau d'exigence correspond à celui requis pour se présenter à ce concours. On veillera à ce que les développements théoriques soient toujours justifiés au regard de la problématique posée. Les documents produits doivent se conformer strictement aux normes en vigueur.

L'exploitation pédagogique du système par le candidat permet d'identifier et classer les activités correspondant à l'acquisition de compétences pour le référentiel d'activités professionnelles choisi. Il s'agit de construire des situations pédagogiques prenant appui sur ces activités professionnelles et mettant en œuvre les outils et ressources d'actualité. Une séquence pédagogique sera construite et une séance sera détaillée. Les acquis et les besoins des élèves doivent être précisés, l'environnement numérique également. Le candidat s'attachera aussi à indiquer les modalités et critères d'évaluation qui pourraient être mis en œuvre à l'issue de la séance et de la séquence proposées.

Le jury demande au candidat de faire parvenir les dossiers, tirés en deux exemplaires et un cédérom ou une clé USB. Le cédérom ou la clé USB contient le fichier du dossier au minima au format pdf, la maquette numérique 3D dont le fichier complet est fourni, les fichiers de simulation et tout document jugé utile par le candidat. Le cédérom ou la clé USB est à structurer en quatre répertoires : CAO, simulations, dossier, et éventuellement annexes. Les maquettes numériques sont en format natif et en format neutre (iges ou step).



## **2. Les compétences évaluées**

Parmi les compétences d'un futur enseignant, l'épreuve de soutenance d'un dossier industriel permet d'évaluer plus particulièrement celles décrites ci-après à l'aide des points d'observations précisés.

### **1 - Construire un dossier technique**

- Choisir un support
- Analyser un système
- Imaginer des solutions, répondre à un besoin

### **2 - Imaginer des activités pédagogiques à partir d'un système**

- Décrire des activités d'apprentissage en relation avec le référentiel choisi
- Présenter des orientations, des concepts pédagogiques
- Maîtriser l'usage du numérique

### **3 - Connaître de façon réfléchie le contexte des conditions d'exercice dans ses différentes dimensions et les valeurs de la République**

- Connaître le système éducatif dans lequel l'enseignant évoluera

### **4 - Communiquer une idée, un principe, une solution technique ou un projet, des concepts pédagogiques**

- Etre capable de communiquer par écrit et oralement

## **3. Constats et recommandations du jury**

Le jury a pu apprécier la prestation de quelques candidats qui ont su faire preuve de leurs capacités à développer des analyses scientifiques et technologiques répondant à une réelle problématique technique, à proposer une exploitation pédagogique structurée et donnant du sens aux apprentissages, ou encore à faire preuve de réelles aptitudes à communiquer.

Cependant, le jury ne peut que déplorer l'impréparation d'une majorité de candidats à cette épreuve.

Pour nombre de dossiers, l'étude scientifique et technique s'est réduite à une description du produit ou une explication du fonctionnement de celui-ci. L'étude scientifique et technologique ne peut pas se résumer à l'élaboration d'outils d'analyse. In fine, si ces outils sont nécessaires à l'étude, ils n'ont de sens que pour répondre à la conception ou reconception technique de tout ou partie du système étudié, objet de la problématique à résoudre.

Concernant les exploitations pédagogiques, le jury recommande aux candidats :

- d'identifier des propositions d'exploitation pédagogique, de proposer les exploitations pédagogiques dans le respect des référentiels et des directives pédagogiques,
- de positionner la séquence dans une progression pédagogique sur le cycle de formation choisi,
- de détailler les intentions pédagogiques,
- de préciser les objectifs pédagogiques et d'être attentif à leur formulation,
- d'identifier les difficultés prévisibles afin de scénariser la séquence et préciser la démarche pédagogique retenue en argumentant les raisons de ce choix,
- de préciser les acquis et besoins des élèves pour réaliser l'activité,
- de donner du sens à ces activités pédagogiques en s'adossant à un problème technique réel issu du support industriel,

- d'envisager des travaux pratiques sur le réel lorsque le support et la problématique le permettent,
- de proposer des formes d'évaluation des connaissances.

Le jury recommande aux candidats d'approfondir leurs connaissances du système éducatif notamment pour ce qui concerne le rôle de ses différents acteurs, le fonctionnement et les instances d'un EPLE, les dispositifs permettant d'accompagner l'élève dans sa vie lycéenne et future, le respect des valeurs de la République.

La qualité du dossier et le respect des règles qui lui sont imposées (date d'envoi, support numérique) montrent la maîtrise par le candidat des outils de la communication écrite et la façon dont il s'inscrit dans une institution.

Le candidat a accès à la salle d'interrogation au moins trente minutes avant le début de l'épreuve ; il dispose d'un tableau, d'un vidéo projecteur et d'un micro-ordinateur.

Le candidat expose, pendant trente minutes maximum, sans être interrompu par le jury :

- les raisons pédagogiques et techniques qui l'ont conduit au choix du système;
- le travail personnel qu'il a réalisé lors de l'étude scientifique et technique;
- les objectifs pédagogiques retenus, leur opérationnalisation, notamment les modes et les critères d'évaluation retenus;
- les documents d'enseignement établis et les supports et matériels didactiques utilisés.

Il est apprécié que cet exposé s'appuie sur une présentation spécifique renforçant la compréhension du dossier. Un simple diaporama reprenant le dossier ne suffit pas.

L'exposé est suivi d'un entretien de trente minutes, maximum, avec le jury.

## Résultats

- ✓ Nombre de candidats ayant composé : 27
- ✓ Moyenne de l'épreuve : 8
- ✓ Ecart type : 3,7
- ✓ Note minimale : 1
- ✓ Note maximale : 16,1

