

RAPPORT DE L'ÉPREUVE DE LEÇON

J.J. BATON - J.F. DEROUET – J.M. DIDIER - J.J. DUMERY – D. TARAUD

L'épreuve de leçon de technologie vise, à partir des connaissances des candidats relatives à l'ensemble des procédés et des processus utilisés dans la production de biens manufacturés ainsi qu'à leur automatisation, à leurs contraintes d'applications et à leur performances technico économiques, à vérifier :

- ✍ le potentiel pédagogique des candidats,
- ✍ leur aptitude à imaginer des scénarios de formation efficaces,
- ✍ à transmettre des connaissances de façon motivante et structurée,
- ✍ à hiérarchiser les apports de connaissance dans un contexte de formation donné.

Le déroulement de l'épreuve

L'épreuve comporte une préparation d'une durée de 5 heures à l'issue de laquelle le candidat présente au jury sa leçon pendant une durée maximale de 45 minutes. Au terme de l'exposé, 15 minutes au plus sont réservées à un entretien avec les membres du jury. Cet échange est destiné à apporter des précisions et des justifications relatives à la démarche pédagogique retenue.

Pendant la phase de préparation, le candidat a accès aux référentiels des principales formations de génie mécanique. Dans toutes les leçons, les ressources documentaires de base et des exemples sont fournis avec le sujet (sous forme papier ou numérique). La présentation de la leçon doit être effectuée comme devant des élèves suite à une rapide présentation de la séquence.

Thèmes des leçons proposées

Sur le plan technique, les thèmes des leçons proposées relèvent des catégories suivantes :

✍ L'automatique et informatique industrielle.

Les leçons proposées dans ce champ concernent essentiellement les concepts de base de l'automatique. Il est important que les candidats se soient appropriés ces bases et soient capables de construire des leçons pour des élèves de pré baccalauréat qui soient justes, motivantes et fondatrices, sur lesquelles l'élève pourra construire des savoirs solides. L'analyse des risques et de la sûreté de fonctionnement ne doit pas être négligée dans la préparation de l'agrégation de génie mécanique.

Exemples de leçons relatives à ce thème : Systèmes automatisés séquentiels – Concept d'état ; Analyse des systèmes asservis

✍ Les relations produit-matériau-procédé

Ce concept prend de plus en plus d'importance dans le monde industriel et doit être maîtrisé par les candidats. Le développement de l'ingénierie simultanée, la continuité et les performances de la chaîne informatique tout au long du cycle

de vie d'un produit industriel manufacturé et le développement du travail collaboratif imposent que chaque professeur de génie mécanique ait pris conscience des enjeux de la pré industrialisation des produits.

Cette phase, à l'interface entre la conception préliminaire et l'industrialisation, induit une étroite collaboration entre concepteurs et fabricants. Les récents logiciels d'aide au choix des matériaux, des procédés et de simulation de tous les procédés classiques créent de nouvelles possibilités intéressant directement les techniciens de la production.

Des leçons sont donc proposées sur ce thème. Elles traitent de la justification d'une pièce selon un procédé donné ou du choix d'un procédé et de la définition de la pièce associée dans une logique de travail collaboratif avec les techniciens de conception. Compte tenu des nombreuses images et animations produites par les logiciels de simulation, ces leçons se prêtent particulièrement au traitement de dossiers numériques.

Exemple de leçons relatives à ce thème : Pré industrialisation d'une pièce injectée en matière plastique

?? Les procédés primaires de mise en forme

Il s'agit là de traiter des principaux procédés permettant d'aboutir aux formes primaires des pièces (forgeage, moulage, etc.).

Dans tous les cas, les objectifs proposés sont relatifs aux principes fondamentaux régissant les procédés, aux typologies formatrices permettant des choix ultérieurs et aux règles et méthodes associées aux pièces produites. Le jury tient à vérifier que les connaissances du candidat lui permettent de dégager les points fondamentaux d'une formation technologique ouverte sur les contraintes technico économiques. Les candidats se doivent de proposer une leçon motivante et intéressante, fondée sur une dynamique de recherche, de confrontation avec des études de cas plus que dans un inventaire juste mais stérile qui n'intéresse plus les élèves.

Exemples de leçons relatives à ce thème : Élaboration des pièces brutes – moulage en coquille par gravité

?? Les procédés secondaires de transformation.

Les leçons portant sur ce thème traitent essentiellement de l'usinage par enlèvement de matière.

Cet item reste encore, quantitativement, le plus important.

Les leçons abordent des sujets pouvant être très précis, relatifs à des usinages ou des méthodes particuliers, comme des leçons très générales sur des phases de préparation des usinages, de mise en œuvre d'équipements standard, d'organisation et de gestion de la production.

Là encore, le jury apprécie de trouver des leçons s'appuyant sur des « situations problèmes » pertinentes et motivantes, justifiant des apports de connaissance structurés et amenant l'élève à comprendre le « pourquoi » de ce qu'il apprend, en complément du « comment » il doit faire pour mettre en œuvre une procédure de fabrication.

Exemples de leçons relatives à ce thème : Choix des outils et des paramètres de coupe en perçage à haute productivité ; Choix et mise en œuvre des outils de coupe en tournage ; Étude de l'usinage de pièces sur Centres d'Usinage ;

Gestion de production de type MRP – Planification – Ordonnancement ; Mise en œuvre des tours à commande numérique ;

?? Les procédés tertiaires de transformation

Il s'agit là des procédés complémentaires (traitement thermiques, traitements de surface, assemblages) associés aux procédés primaires et secondaires.

Les leçons attendues sur ce thème ne portent pas sur la vérification de connaissances très spécialisées de ces domaines particuliers, que les candidats pourront atteindre si ils sont un jour confrontés à ce besoin.

Il s'agit d'avantage d'être capable de justifier un traitement, son processus associé et son intégration dans la réalisation d'une pièce en vue d'obtenir un comportement attendu en mobilisant des connaissances de base de métallurgie et des structures.

Les attentes restent générales et relèvent, là encore, de connaissances fondamentales et structurées, fondées sur la maîtrise des critères de choix et de mise en œuvre et de la capacité à exploiter des données techniques spécialisées.

Exemple de leçons relatives à ce thème : Traitements thermiques dans la masse, intégration d'un traitement de ce type dans une gamme de fabrication

?? Les mesurages et le contrôle

Sur ce thème, les leçons restent essentiellement attachées au décodage des spécifications géométriques et à leur mesurage. Le jury est très attaché au respect du décodage et de l'interprétation géométrique des spécifications (selon la norme ISO) et à la transmission du vocabulaire et du modèle géométrique associé à la norme.

Exemples de leçons relatives à ce thème : Mesurage de la position relative de deux surfaces ; Métrologie des surfaces usinées – rugosité

Les niveaux de formation proposés sont relatifs aux enseignements de Productique et d'Automatique et Informatique Industrielle dans les classes de seconde (options ISI et ISP), première et terminales STI et SSI de lycées, dans les sections de techniciens supérieurs, dans les IUT et dans les classes préparatoires aux grandes écoles.

Pour chacun des thèmes, les leçons proposées portent sur un point du programme d'une classe précisée. Le dossier remis au candidat comprend trois types d'informations :

?? **Les objectifs de la leçon attendue** accompagnés de recommandations générales aux candidats.

Chaque leçon s'inscrit dans un thème général qui lui donne un sens particulier et doit déjà orienter le candidat dans des directions d'exploitation à privilégier. Chaque leçon est proposée pour un niveau de formation identifié, dont le candidat trouvera les programmes officiels dans la salle de préparation, et est déclinée en un nombre limité d'objectifs opérationnels à atteindre dans le cadre d'une séquence d'enseignement à décrire et à justifier

Une séquence est une suite structurée de séances de formation, positionnées dans le cursus de formation de la classe imposée, donnant lieu à des activités pédagogiques à

préciser (travaux pratiques, cours, visites d'usines, activités de projet, travaux dirigés, etc), répondant à des objectifs de formation intermédiaires choisis pour leur pertinence et leur réalisme.

La leçon proposée au jury par le candidat doit donc s'inscrire dans cette séquence et doit être au cœur de la problématique à traiter. Si le candidat propose des activités préparatoires ou complémentaires dans le cadre de la séquence, le jury tient à vérifier qu'il est capable de formuler une réponse précise sur le « noyau dur » des connaissances associées au thème de la leçon.

Les candidats devront donc éviter de traiter longuement des domaines périphériques ou annexes qui ne relèvent pas directement des objectifs opérationnels attendus. Ils devront également expliciter rapidement les raisons justifiant le choix de la leçon présentée et justifier des parties non présentées devant le jury.

Des extraits significatifs de bases de connaissances associées au sujet. L'épreuve de leçon ne s'appuie pas exclusivement sur les connaissances propres de chaque candidat. Afin d'aider ce dernier dans l'élaboration d'une leçon correcte sur les plans scientifique et technique, des données sont associées à la leçon attendue et remises au candidat.

Ces données sont actuellement fournies sous forme de documents photocopiés et seront fournies sous formes numérique chaque fois que cela sera possible. Face à la généralisation de l'utilisation des outils informatiques, à la multiplicité des données techniques disponibles sur ce média et à l'avantage pédagogique procuré par des vues réalistes, des simulations diverses et des animations, le jury a donc décidé de proposer plus largement la mise à disposition de données numériques. Les candidats sont alors invités à prendre connaissances de documents numériques déjà réalisés (présentations de type diaporama, simulations enregistrées sous formes de vidéo, banques d'images) complétant un dossier papier de forme plus traditionnelle. Les candidats peuvent alors exploiter ces dossiers en composant un diaporama spécifique, en réutilisant tout ou partie d'un fichier proposé qui pourront être des vidéos projetés aux membres du jury lors de la leçon ou en composant des documents papiers photocopiables sur transparents de rétro projection.

Des données techniques et pédagogiques utilisables pour bâtir la leçon attendue. Ces documents proposent des supports techniques d'origines diverses (plans industriels, dossiers de formation, articles de revues techniques, sujets d'examen) choisis pour leur relation avec le sujet à traiter. Les candidats pourront les utiliser pour illustrer leur leçon.

Ces documents ne sont pas toujours utilisables directement et méritent une adaptation de la part du candidat. C'est à ce dernier de trouver les bonnes conditions d'utilisation par rapport au niveau de formation concerné et aux objectifs visés.

Comme cela a été évoqué précédemment, le développement des outils informatiques techniques et de présentation modifient en profondeur l'acte de formation.

Certaines leçons ne peuvent plus se faire sans utiliser des images de synthèses issues de simulation ou des séquences vidéo d'animation ou de description de phénomènes délicats à observer dans la réalité. Il est donc logique que de tels éléments soient mis à la disposition des candidats afin qu'ils puissent bâtir des leçons dynamiques, illustrées par des éléments pertinents du point de vue didactique.

Pour l'instant, le choix a été fait de ne fournir que des éléments traités (images, vidéos, présentations, articles). Les candidats n'ont donc pas, dans cette épreuve, à manipuler des logiciels techniques particuliers. Il leur suffit de savoir maîtriser les outils de base de la communication écrite, en particulier un logiciel de présentation assistée par ordinateur, pour être capables d'intégrer ces éléments médiatiques dans les diapositives avant de faire la présentation au jury.

Les attentes du jury, les critères d'évaluation

La leçon de technologie est la seule épreuve du concours dont l'un des objectifs explicites est le repérage des capacités potentielles des candidats à devenir de bons professeurs, à être capables de transmettre des connaissances adaptées à un public considéré.

Pour intégrer cette prise en compte dans l'évaluation des candidats, le jury a décidé d'utiliser des critères d'évaluation privilégiant le point de vue d'un élève et pouvant globalement s'exprimer par les interrogations suivantes :

✍ « Qu'est ce que j'ai appris ? », adéquation avec objectifs du référentiel ?
Question permettant d'évaluer si l'objectif visé du référentiel a bien été atteint.

✍ « Qu'est-ce que cet apprentissage nouveau me permet de faire ou de résoudre ? », problématique proposée à élève ? Question visant à apprécier la « situation problème » proposée à l'élève, générant la motivation de ce dernier et donnant du sens à l'apprentissage.

✍ « Comment je l'ai appris, dans quelle séquence, à partir de quelles activités de l'élève ? »

Question portant sur la clarté de la méthodologie de formation, sur la pertinence de la stratégie pédagogique choisie et sur l'intérêt des activités proposées aux élèves.

✍ « Qu'est-ce que je dois retenir, avec quelle formalisation des connaissances enseignées ? »

Question caractérisant ce que l'élève doit retenir, intégrant le niveau scientifique et technique de la prestation, et définissant les connaissances à retenir associées à la leçon proposée.

Ces interrogations sont complétées par l'évaluation des capacités de communication orale et écrite des candidats jugées durant la présentation ainsi que la réactivité évaluée durant l'entretien lors d'un dialogue portant sur les aspects techniques et pédagogiques de la leçon proposée.

Compte tenu du fait que les dossiers remis aux candidats contiennent la grande majorité des informations à caractère technique et scientifique nécessaires à la leçon, le contenu scientifique et technique de la leçon ne doit pas constituer un obstacle et le candidat doit pouvoir se concentrer sur la structure pédagogique de sa leçon.

Par contre, les candidats énonçant de graves inexactitudes de fond et montrant qu'ils ne maîtrisent pas du tout le caractère scientifique et technique du concept présenté sont pénalisés sur ce plan.

Fondamentalement, le jury s'intéresse à l'exploitation de ces données, à la capacité du candidat à intéresser les élèves, à transmettre des connaissances à un niveau adapté et selon des procédures pertinentes.

Sans attendre de candidats inexpérimentés un savoir-faire pédagogique qui ne s'acquière qu'avec l'expérience, le jury sait apprécier des constructions de séquences rigoureuses,

fondées sur l'exploitation de typologies expliquées et justifiées et amenant les élèves à découvrir et utiliser des modèles technologiques et scientifiques explicites et formalisés.

Constats et recommandations du jury

L'évaluation des connaissances visées.

L'évaluation des acquis semble être un passage obligé respecté par la quasi-totalité des candidats. Si cette décision procède de bonnes intentions, elle doit être maîtrisée et justifiée.

En effet, nombre de propositions d'évaluations se contentent d'être la phase d'application des apports d'un cours précédent appliqué à l'un des supports proposés dans le dossier. Très peu de candidats proposent une analyse réfléchie de l'évaluation de connaissances nouvelles, proposent des activités redondantes permettant de conforter les connaissances avant une évaluation sommative, explicitent et justifient les intentions de l'évaluation proposée.

Dans ces conditions, la proposition de ce type d'évaluation devient inutile.

Le jury invite les candidats à privilégier la formalisation des quelques critères d'évaluation qu'il choisit d'associer à sa leçon et d'indiquer de simples intentions d'évaluations ultérieures.

La structuration pédagogique d'une séquence

Comme cela a déjà été dit, la leçon proposée a toutes les chances de devoir s'intégrer dans une séquence de formation que les candidats doivent présenter et expliquer rapidement.

Le jury constate que de nombreuses séquences privilégient les formes traditionnelles de modèle d'apprentissage, de type transmissives, fondées sur le séquençement cours, TD, éventuellement TP et évaluation.

Peu de candidats proposent des modèles plus dynamiques et parfaitement adaptés aux enseignements de productique ou d'AII, amenant à proposer aux élèves une organisation des activités s'appuyant sur des travaux pratiques, des activités de projet, l'analyse en groupe d'un existant, l'utilisations d'aides multi média interactives, de bases de connaissances, de données techniques...

Tout se passe comme si l'enchaînement traditionnel «cours - TD » était la seule réponse possible pour présenter une séquence.

Le jury invite donc les candidats à imaginer des séquences actives, porteuses de sens et de motivation qui peuvent prendre d'autres formes (activités pour découvrir et expliciter un problème, démarches actives d'analyse d'une situation, expérimentation pour constater les effets de variations de paramètres, synthèses d'activités préalables, etc.).

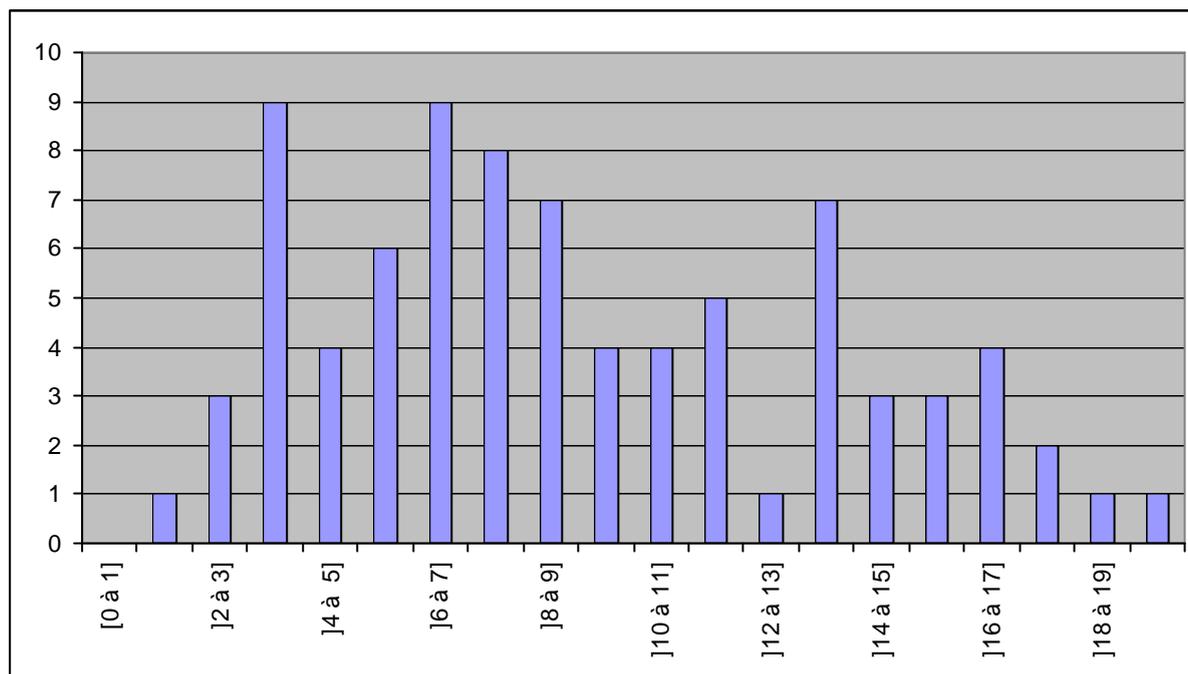
La structure pédagogique d'une séance de travaux pratiques

Les séquences proposées privilégiant l'association «cours – TD », les candidats ne proposent pas souvent des séances de travaux pratiques, ce qui n'est pas normal pour des enseignements de productique ou d'AII qui se déroulent majoritairement dans les ateliers et les laboratoires.

Le jury conseille donc aux candidats de ne pas hésiter à proposer des scénarios d'activités de travaux pratiques définissant, par exemple, les éléments suivants :

- ~~☒~~ l'objectif de formation visé, défini de façon précise dans un environnement de classe et de fonctionnement donné ;
- ~~☒~~ la formalisation des connaissances visées que le candidat propose d'associer au TP, récapitulant les acquis nouveaux que l'élève doit retenir à l'issue du TP ;
- ~~☒~~ la problématique technique proposée à l'élève, donnant du sens aux activités proposées ;
- ~~☒~~ le scénario d'activités attendu, complété par les aides techniques et les bases de données mises à sa disposition durant le TP, amenant l'élève à formaliser les connaissances visées.

Histogramme des résultats



La moyenne générale de l'épreuve est de 8,68 sur 20

Conclusions générales

Le jury est bien conscient de la difficulté de cette épreuve, surtout lorsqu'elle est proposée à des candidats sans expérience professionnelle d'enseignement.

Il s'efforce donc de déceler les qualités potentielles de ces candidats par rapport à leur projet professionnel et sait « oublier » certaines maladrotes techniques ou pédagogiques.

Par contre, il est indispensable que les candidats fassent preuve d'une réflexion préalable et sérieuse sur l'organisation d'une séquence, la structure d'une leçon, l'identification des éléments liés à une évaluation et qu'ils montrent de réelles capacités de communication, de réactivité et de conviction.

Il est également important qu'ils fassent preuve d'un état d'esprit innovant en pédagogie, en imaginant des scénarios de formation nouveaux, mettant en œuvre de manière maîtrisée et réaliste les potentialités raisonnées des outils informatiques et en exploitant au mieux les possibilités techniques et organisationnelles des sites de formation qu'ils trouveront dans l'exercice de leur futur métier.

Enseigner et former devient une activité de plus en plus complexe qui oblige à la maîtrise de compétences multiples, en sciences et techniques, en informatique, en communication, en pédagogie et en didactique...

Les candidats qui y réussissent sont ceux qui savent mobiliser leurs connaissances, allier rigueur scientifique et technique et structuration pédagogique, force de conviction, dynamisme et qualités de communication.