

RAPPORT DE L'ÉPREUVE DE LEÇON

J.J. BATON – J.J. DIVERCHY – A. DUGAS – C. GAMELON

Objectifs

A partir de connaissances relatives à l'ensemble des procédés et des processus utilisés dans la production de biens manufacturés ainsi qu'à leur automatisation, leurs contraintes d'applications et leurs performances technico économiques, l'épreuve de leçon de technologie vise à vérifier le potentiel pédagogique des candidats, leur aptitude à imaginer des scénarii de formation efficaces, à transmettre des connaissances justes et adaptées de façon motivante et structurée et à organiser les apports de connaissances dans un contexte de formation donné.

Déroulement de l'épreuve

L'épreuve comporte une préparation d'une durée de 4 heures à l'issue de laquelle le candidat présente au jury sa leçon pendant une durée maximale de 45 minutes sans intervention du jury. Au terme de l'exposé, 15 minutes 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 mais également au fond technologique et scientifique.

Pendant la phase de préparation, le candidat a accès aux référentiels des principales formations de génie mécanique. Pour toutes les leçons, le dossier remis au candidat comporte l'ensemble des éléments nécessaires à la préparation de la leçon : ressources à caractère scientifique, pédagogique et industriel.

Un dossier numérique contenant les ressources informatiques identiques à celles fournies dans le dossier « papier » est à la disposition du candidat. D'autres documents peuvent être proposés, également sous forme numérique, sans être disponibles dans le dossier papier (séquences vidéo, animations, simulations...). Dans ce cas, les éléments fournis sous forme papier restent cependant suffisants pour répondre aux attentes de la leçon.

Le candidat dispose dès le début de la phase de préparation d'un micro-ordinateur portable lui permettant d'exploiter les documents numériques fournis et de préparer sa prestation devant les membres du jury. La salle d'interrogation dispose : d'un tableau blanc, d'un rétroprojecteur, d'un vidéo projecteur connectable sur le micro-ordinateur portable et de deux écrans de projection.

Attentes du jury et critères d'évaluation

Le jury désirent pouvoir vérifier les capacités globales du candidat à s'exprimer à l'écrit ainsi qu'à l'oral et à transmettre un message pédagogique de façon efficace, deux phases sont attendues au cours de l'exposé de la leçon :

- **Une description de l'intégralité de la séquence pédagogique envisagée dans laquelle la séance développée sera clairement identifiée. Le positionnement de cette séquence dans le cursus de la formation choisie sera précisé.**

- **Une simulation d'une leçon devant élèves. Durant cette phase, le candidat utilisera le tableau blanc, et pourra utiliser le vidéoprojecteur et le rétroprojecteur en complément.**

La leçon de technologie est la seule épreuve du concours dont l'un des objectifs explicites est l'évaluation des capacités des candidats à être capables de transmettre des connaissances adaptées à un public considéré.

Pour cela, le jury prend en compte:

- les contenus scientifique, technique et méthodologique lié à la leçon;
- la dimension épistémologique et l'articulation des savoirs;
- la dimension didactique de la leçon proposée.

Les interrogations sont complétées par l'évaluation des capacités de communication orale et écrite des candidats durant la présentation ainsi que sa réactivité durant l'entretien lors d'un dialogue portant sur les aspects technique, scientifique et pédagogique 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 technique et scientifique ne devrait pas constituer un obstacle et le candidat doit pouvoir se concentrer sur la structure pédagogique de sa leçon. **Cependant, les candidats montrant de grandes lacunes sur le thème abordé dans la leçon sont inévitablement pénalisés.**

Sans attendre d'un candidat inexpérimenté un savoir-faire pédagogique qui ne s'acquiert qu'avec l'expérience, le jury sait apprécier des constructions de séquences rigoureuses, fondées sur l'analyse des phénomènes, l'expression de paramètres influents, l'exploitation de classifications amenant les élèves à découvrir et utiliser des modèles technologiques et scientifiques pertinents.

Thèmes des leçons proposées

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

- **Le niveau de formation auquel doit se situer la leçon.**
Les niveaux sont relatifs aux enseignements de Productique ainsi que d'Automatique et Informatique Industrielle dans les classes de première et terminale STI et SSI, dans les sections de techniciens supérieurs (Conception de Produits Industriels, Industrialisation des Produits Mécaniques, Etude et Réalisation des Outillages, Conception et Industrialisation Microtechniques, Mécanique et Automatique Industrielle, Maintenance Industrielle), dans les départements Génie Mécanique et Productique ou Qualité Logistique Industrielle et Organisation des IUT, ainsi que dans les classes préparatoires aux grandes écoles de type PTSI et PT. Les programmes officiels de ces formations sont fournis.
- **Les objectifs de la leçon attendue** accompagnés de recommandations générales aux candidats.
Chaque leçon est déclinée en un nombre limité **d'objectifs opérationnels à atteindre** dans le cadre d'une séquence pédagogique d'enseignement **à décrire et à justifier**.

Le jury rappelle qu'une séquence pédagogique 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, évaluations, etc.), répondant à des objectifs de formation intermédiaires choisis pour leur pertinence et leur réalisme.

▪ **Des extraits significatifs de bases de connaissances.**

L'épreuve de leçon ne s'appuyant pas exclusivement sur les connaissances propres de chaque candidat, des données sont fournies sous forme de documents photocopiés ainsi que sous forme numérique.

▪ **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'examens) 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 nécessitent parfois 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.

De nombreuses images ou animations issues de simulations diverses sont parfois proposées aux candidats qui sont alors invités à les intégrer dans leurs présentations.

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

▪ L'automatique et l'informatique industrielle.

Les leçons proposées dans ce champ concernent essentiellement les concepts de base des systèmes à événements discrets et de l'automatique des systèmes continus linéaires. Les candidats doivent s'attacher à présenter clairement les concepts associés aux supports proposés **en évitant de longs développements mathématiques ou des leçons « catalogue »**.

Pour les leçons proposées en post baccalauréat, le candidat doit être capable d'aborder la modélisation des systèmes en s'efforçant de faire le lien entre les modèles proposés et la réalité.

Exemples de leçons relatives à ce thème : systèmes asservis, capteurs et détecteurs...

▪ Les relations produit-matériau-procédé.

Le développement de l'ingénierie simultanée, la continuité et les performances de la chaîne informatique tout au long de la 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, offrent de nouvelles possibilités qui intéressent directement les techniciens de la production.

Des leçons, en particulier en BTS Conception de Produits Industriels et Industrialisation des Produits Mécaniques, sont proposées sur ce thème. Elles traitent de la justification des formes 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.

Exemples de leçons relatives à ce thème : obtention de pièces en moule métallique par gravité, obtention de pièces plastiques par injection...

- 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 classifications 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 confrontation avec **des études de cas, plus que sur un inventaire juste mais stérile qui n'intéresse pas les élèves.**

Exemples de leçons relatives à ce thème : le procédé de moulage au sable, le procédé d'estampage...

- Les procédés secondaires de transformation.

Si les leçons portant sur ce thème traitent essentiellement de l'usinage par enlèvement de matière, les candidats doivent être capables d'aborder précisément d'autres procédés, comme le découpage ou le pliage.

Les leçons peuvent aborder des sujets pointus tels « *La production industrielle des filetages sur centre d'usinage* » comme des thématiques plus générales sur des phases de préparation des usinages telles « *Choix de stratégies d'usinage* ».

Exemples de leçons relatives à ce thème : choix et mise en œuvre des outils de coupe en tournage, étude de l'usinage de pièces sur centres d'usinage, mise en œuvre des machines à commande numérique, usinage grande vitesse...

- Les procédés tertiaires de transformation.

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

Les leçons attendues sur ce thème ne portent pas sur la transmission de connaissances très spécialisées dans ces domaines particuliers que les élèves pourront approfondir s'ils sont un jour confrontés à ce besoin.

Il s'agit davantage **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.

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

- Le mesurage et le contrôle.
Sur ce thème, les leçons intègrent obligatoirement le décodage des spécifications géométriques (selon la norme ISO) et à leur mesurage. Le jury apprécie la rigueur de la lecture des spécifications ainsi que la mise œuvre d'une démarche de contrôle explicite.

Exemples de leçons relatives à ce thème : mesurage de la position relative de deux surfaces, métrologie des surfaces usinées – rugosité, maîtrise statistique des procédés, cartes de contrôle et critères de capabilité...

- Organisation de la production.
Les leçons portant sur ce thème vont des aspects très techniques comme la mise en place d'une démarche SMED à des aspects plus organisationnels tels que l'implantation physique d'ateliers, l'ordonnancement d'ateliers, la gestion ou le suivi d'une production.

Exemples de leçons relatives à ce thème : gestion de production de type MRP – planification – ordonnancement, production en flux tiré,...

Constats et recommandations du jury

La structuration pédagogique d'une séquence.

Comme cela a déjà été précisé, la leçon proposée s'intègre dans une séquence de formation. L'organisation de celle-ci et les objectifs visés par les séances qui la composent doivent être présentés et justifiés. Le jury attend que le candidat **justifie par des arguments liés au thème de la leçon proposée, et non par des généralités pédagogiques**, le modèle d'apprentissage retenu.

En fonction du thème proposé, le jury invite donc les candidats à utiliser toute la palette des modèles d'apprentissage comme:

- des séquences actives, porteuses de sens et de motivation, qui peuvent prendre diverses formes (activités pour découvrir et expliciter un problème, démarches actives d'analyse d'une situation, expérimentations pour constater les effets de variations de paramètres, synthèses d'activités préalables,...).
- des séquences plus traditionnelles, essentiellement transmissives, fondées sur des apports classiques de cours, TD, TP d'application et activités d'évaluation.

Le choix de la leçon présentée.

La leçon proposée au jury par le candidat doit **être au cœur du thème à traiter**.

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

Le jury apprécie les leçons s'appuyant sur des « problèmes techniques » pertinents et motivants, justifiant des apports de connaissance structurés et amenant l'élève à comprendre le « pourquoi » de ce qu'il apprend.

Le déroulement de la leçon.

Quelques candidats ne présentent pas de simulation de séance devant élève. Même si cela peut apparaître artificiel à certains candidats, il est nécessaire que le jury puisse évaluer les candidats en situation proche de celle d'un enseignant devant une classe. **Une partie non négligeable de la présentation de la leçon retenue doit correspondre à une séance réelle devant élèves. Toutefois, il s'agit d'une simulation et il ne faut pas attendre du jury la moindre participation.**

La structure pédagogique d'une séance de travaux pratiques.

Les candidats ne présentent pas toujours le contenu précis des séances de travaux pratiques, alors que les enseignements de productique ou d'AII sont majoritairement dispensés sous cette forme.

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

- l'objectif de formation visé défini de façon précise;
- la fiche de formalisation des connaissances visées associée au TP, s'il s'agit d'un TP de découverte, récapitulant les acquis nouveaux que l'élève doit retenir;
- le problème technique proposé à l'élève, donnant du sens aux activités du TP;
- le scénario d'activités attendues, complété par les aides techniques et les bases de données mises à disposition durant le TP.

Une visite d'entreprise ou un TP positionné avant une leçon ne constitue pas en soi une démarche inductive. Les activités placées en amont du cours et les observations qui en découlent doivent apporter des éléments pédagogiques déterminants pour le déroulement de la leçon.

L'utilisation des supports numériques.

Le développement des outils numériques et des outils de présentation modifie en profondeur l'acte de formation. Certaines leçons ne peuvent plus se faire sans utiliser des illustrations extraites de ces outils.

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 spécialisés. Il leur suffit de savoir maîtriser les outils de base des technologies de l'information et de la communication pour être capable d'intégrer des éléments choisis dans les diapositives de leur présentation.

La qualité des leçons observées.

Le jury constate que certains candidats cherchent à contourner le travail attendu soit :

- en ne présentant pas de leçon ;
- en développant une partie annexe à la leçon demandée ;
- en se réfugiant volontairement vers un niveau trop élevé ou trop faible ;
- en restituant au tableau des documents non adaptés aux élèves ciblés.

Cette attitude pénalise fortement le candidat.

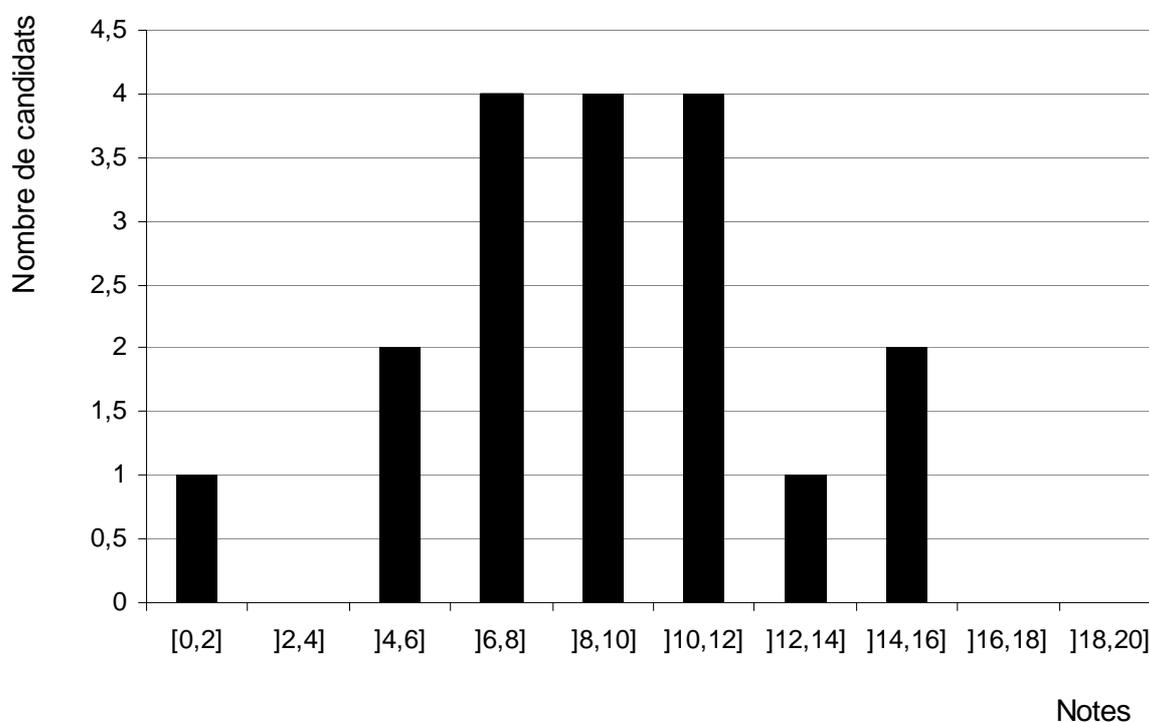
Toute leçon de technologie doit faire ressortir les principes techniques que les élèves doivent comprendre et apprendre. Elle ne doit pas se limiter à un catalogue de « recettes »

opérationnelles ou à un inventaire de données permettant à un technicien d'agir sans comprendre.

L'adéquation du niveau de la leçon et celui que doit atteindre l'élève est fondamentale. L'épreuve n'est pas destinée à juger le niveau scientifique du candidat, même si la faiblesse de ce niveau le pénalise, mais à appréhender sa capacité à transmettre les éléments nécessaires à l'élève pour l'amener d'un niveau **de connaissance identifié vers un niveau ciblé**.

Une leçon de synthèse ne peut se limiter à une simple reformulation des découvertes antérieures des élèves, mais doit permettre au professeur d'organiser, de compléter, de structurer, et de hiérarchiser des connaissances partielles découvertes en amont et relatives à un objectif de formation précis. Ce type de leçon se doit d'apporter une véritable « valeur ajoutée » pédagogique.

Distribution des notes



La moyenne générale de l'épreuve est de 9,61 sur 20 et l'écart type de 3,63.

Conclusions générales

Le jury regrette que quelques candidats ne répondent pas complètement aux attentes de l'épreuve. Le candidat doit présenter au jury :

- **La séquence pédagogique dans laquelle s'insère la leçon retenue, en justifiant ses choix ;**
- **La leçon telle qu'il la présenterait à des élèves, avec l'utilisation du tableau blanc et du rétroprojecteur ou du vidéoprojecteur si nécessaire.**

Malgré l'absence d'expérience professionnelle d'enseignement de certains candidats, le jury s'efforce d'identifier les qualités de ces candidats par rapport à leur projet professionnel et sait « oublier » certaines maladresses techniques ou pédagogiques.

L'épreuve de leçon ne doit pas se limiter à une simple description de la séquence pédagogique proposée. Il est indispensable que les candidats justifient leur réflexion préalable sur les objectifs visés, l'organisation d'une séquence, la structure d'une leçon, l'identification de l'objet de l'évaluation. De plus, ils doivent montrer **de réelles capacités de communication écrite et orale, de réactivité et de dynamisme**. Il est également important que les candidats fassent preuve d'un état d'esprit innovant en pédagogie, en imaginant des scénarii de formation variés, mettant en œuvre de manière maîtrisée et réaliste les outils informatiques.

Le jury met en garde les candidats concernant une utilisation abusive du vidéoprojecteur. C'est certes un outil précieux de communication, mais cela ne saurait remplacer l'utilisation du tableau avec le souci d'obliger les élèves à conserver des traces des connaissances essentielles apportées par la leçon présentée.

La technologie se doit de participer à la maîtrise de la langue, au même titre que les autres disciplines. Aussi le jury exige du candidat un développement écrit de la leçon sur tableau blanc.

Enseigner et former devient une activité de plus en plus complexe qui nécessite la maîtrise de compétences multiples, en sciences et techniques, en informatique, en communication, en pédagogie et en didactique... Une réflexion pédagogique forte est attendue sur l'ensemble des thèmes de leçons proposées. Il semble difficile de murir une réflexion profonde sur ces thèmes uniquement pendant le temps de préparation imparti à l'épreuve. Le jury n'a pas de préjugé dogmatique sur le choix de la pédagogie employée par le candidat, pourvu qu'elle soit justifiée et qu'elle corresponde au niveau ciblé.