

RAPPORT DE L'ÉPREUVE DE LEÇON

J.J. BATON – P. CASTAGNA – J.J. DIVERCHY – P. GROSSEMY – D. TARAUD

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 scénarios 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.

Le 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. 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 ainsi qu'à des demandes de précisions technologiques ou scientifiques.

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, du sujet aux ressources à caractère documentaire, pédagogique et industriel.

Le dossier « papier » est complété par un dossier numérique disponible sur cédérom, les ressources informatiques restant identiques à celles fournies dans le dossier papier. D'autres documents peuvent être proposés également sous forme numérique sans être disponibles dans le dossier papier (séquences vidéo, animation, simulation...). Dans ce cas, les éléments fournis sous forme papier restent cependant suffisants pour répondre aux attentes de la leçon.

La salle d'interrogation dispose, en plus du tableau blanc, de 2 écrans de projection pour le rétroprojecteur et le vidéo projecteur connectable sur le micro-ordinateur portable mis à la disposition du candidat durant la phase de préparation en loge.

Le jury désirant pouvoir vérifier les capacités globales du candidat à s'exprimer à l'écrit, à l'oral et à faire passer un message pédagogique de façon efficace, deux phases de la présentation de la leçon sont attendues :

- Une 1^{ère} phase de justification globale de la séquence pédagogique et de la séance retenue.
- Une 2^{ème} phase non négligeable où la présentation de la leçon doit correspondre à la simulation d'une séance réelle devant élèves. Durant cette phase, le candidat utilisera le tableau blanc, ainsi que le rétroprojecteur et le vidéoprojecteur.

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 des systèmes continus linéaires et des systèmes à événements discrets. Il est important que les candidats se soient appropriés ces bases et soient capables de construire des leçons qui soient justes, motivantes et fondatrices, sur lesquelles l'élève pourra construire des savoirs solides. Les candidats doivent s'attacher à présenter clairement les concepts associés aux supports proposés **sans que le jury attende des développements mathématiques importants.**

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 : Implantation d'un programme dans un API ; Systèmes asservis, Capteurs Détecteurs

- Les relations produit-matériau-procédé

Ce concept prend de plus en plus d'importance dans le monde industriel et dans les programmes et doit être maîtrisé par les candidats, pour preuve l'évolution des référentiels des BTS Conception de Produits Industriels et Industrialisation des Produits Mécaniques. 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 créent de nouvelles possibilités qui intéressent directement les techniciens de la production.

Des leçons sont donc 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. Compte tenu des nombreuses images et animations produites par les logiciels de simulation, ces leçons se prêtent particulièrement au traitement de dossiers numériques.

- 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.

Exemple de leçon relative à ce thème : Obtention des pièces en moule métallique par gravité

- Les procédés secondaires de transformation.

Si les leçons portant sur ce thème traitent essentiellement de l'usinage par enlèvement de matière (cet item reste encore, quantitativement, le plus important), les candidats doivent être capables d'aborder précisément d'autres procédés, comme le découpage ou les technologies de mise en forme de poudres.

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 « problèmes techniques » pertinents et motivants, 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 et mise en œuvre des outils de coupe en tournage ; Production industrielle des filetages sur centre d'usinage ; 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 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 dans ces domaines particuliers que les candidats pourront atteindre 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 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 sur 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, Traitements thermiques superficiels des alliages ferreux.

- 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 à la qualité 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. Les contrôles des produits en cours de fabrication sont également abordés.

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.

Le jury signale que de nouvelles leçons seront proposées à la session 2009, compte tenu de la rénovation de certains référentiels de diplôme, notamment le BTS Industrialisation des Produits Mécaniques.

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

- **Le niveau de formation proposé.**

Les niveaux 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 (Conception de Produits Industriels, Industrialisation des Produits Mécaniques, Etude et Réalisation des Outillages, Conception et Industrialisation Microtechniques, Mécanique et Automatique Industrielle), dans les IUT de Génie Mécanique et Productique, Qualité Logistique Industrielle et Organisation et dans les classes préparatoires aux grandes écoles de type PT SI et PT.

- **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 pédagogique d'enseignement **à décrire et à justifier**. Pour certaines leçons, la démarche pédagogique peut être imposée « Il est impératif que la leçon choisie s'inscrive dans une démarche inductive basée sur la mise en œuvre de travaux pratiques »

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, évaluation, 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 les 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 sous forme numérique chaque fois que cela est 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, de nombreuses leçons intègrent largement des données numériques.

Les candidats sont alors invités à prendre connaissance de documents numériques déjà réalisés (articles scientifiques ou pédagogiques, 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 une présentation spécifique, en réutilisant tout ou partie d'un fichier fourni (images de copies d'écran, extraits de dossiers numériques) en complément 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 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.

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.

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 capable d'intégrer des éléments choisis 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 capable 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 les critères d'évaluation suivants :

- Contenu scientifique, technique et méthodologique lié à la leçon ;
- Dimension épistémologique, articulation des savoirs ;
- Dimension didactique de la leçon proposée.

Cette évaluation intègre le point de vue d'un élève et peut globalement s'exprimer par les interrogations suivantes :

- « Qu'est ce que l'élève a appris ? », adéquation avec les objectifs du référentiel qui sont assignés au candidat.
- « Quelle est la problématique proposée à l'élève ? » question visant à apprécier la situation générant la motivation de ce dernier et donnant du sens à l'apprentissage.
- « Comment l'élève l'a appris, dans quelle séquence et à partir de quelles articulations des savoirs ? »
- « Qu'est-ce que l'élève doit retenir, avec quelle formalisation des connaissances enseignées ? »

Sur ce dernier point, le jury constate que de nombreux candidats proposent des fiches de formalisation des connaissances rédigées totalement ou en partie, connaissances que l'élève doit appréhender, apprendre et retenir à l'issue d'activités.

Le jury rappelle le statut de la fiche de formalisation des connaissances dans les apprentissages:

- La fiche de formalisation des connaissances n'existe que dans le cadre d'une démarche inductive qui privilégie des activités pratiques de découverte pour des connaissances complexes et critiques. Ce noyau de connaissances visées relève du centre d'intérêt de la séquence pédagogique retenue lorsqu'il est formalisé et ne peut pas couvrir la totalité des connaissances associées à un centre d'intérêt;
- La fiche de formalisation des connaissances est destinée aux élèves. Associée aux TP de découverte, elle vise des savoirs cognitifs et méthodologiques, ainsi que des savoir-faire de l'ordre des procédures. On précisera, que pour établir cette fiche de formalisation des connaissances, le professeur peut s'appuyer sur un cahier des charges pédagogique qu'il s'est fixé au travers d'une fiche d'intentions pédagogiques (objectifs et connaissances visés, mode d'apprentissage, support et scénario)
- La fiche de formalisation des connaissances, préparée par le professeur, accompagne l'élève dans une activité dite de découverte. Avec l'aide du professeur et à partir d'un questionnement pertinent et adapté, l'élève formalise dans cette fiche des connaissances partielles et factuelles par l'analyse, la réflexion, la manipulation et l'observation;
- A l'issue d'activités pratiques et à partir de la ou des fiches de formalisation des connaissances renseignées par l'élève ou le groupe d'élèves, le professeur organise et complète les connaissances visées dans une phase de cours qui contribue à la synthèse, la structuration et l'apport de connaissances. Suite à une prise de notes sous les

directives du professeur, la consignation des connaissances peut éventuellement prendre la forme d'une fiche de synthèse.

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 devrait 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 ou montrant de grandes méconnaissances d'un thème abordé dans la leçon sont pénalisés. On ajoutera que pour certains sujets proposés, la culture générale et technologique est insuffisante.

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.

Constats et recommandations du jury

L'évaluation de l'acquisition des connaissances visées.

Le jury constate que le traitement de l'évaluation reste trop superficiel. Les critères d'évaluation, les plus pertinents et les plus critiques, associés aux objectifs visés par la leçon, doivent être formalisés. Pour d'autres critères, plus périphériques, le candidat se limitera à de simples intentions.

La structuration pédagogique d'une séquence

Comme cela a déjà été précisé, la leçon proposée s'intègre dans une séquence de formation que les candidats doivent présenter succinctement.

Le jury attend que le candidat justifie le modèle d'apprentissage retenu: démarche déductive ou inductive ; modèle transmissif ou constructiviste. L'organisation de la séquence et les objectifs visés par les séances qui la composent doivent être présentés et justifiés.

En fonction du thème proposé, le jury invite donc les candidats à utiliser toute la palette des modèles d'apprentissage et 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.).
- proposer des séquences plus traditionnelles essentiellement transmissives fondées sur des apports classiques de cours, TD, TP d'application et activités d'évaluation.

On rappelle par ailleurs que pour certaines leçons, la démarche pédagogique est imposée pour un parcours de formation donné, voire même pour un niveau de formation précis (ex : démarche inductive en 1^{ère} STI Génie mécanique, option productique). La lecture attentive du sujet s'impose pour éviter des hors sujets.

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, d'ISP ou d'AII sont majoritairement dispensés sous forme d'activités pratiques.

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 fiche de formalisation des connaissances visées et associée au TP, s'il s'agit d'un TP de découverte, récapitulant les acquis nouveaux que l'élève doit retenir;
- la fiche d'intentions pédagogiques du professeur qui s'appuie sur le cahier des charges pédagogique fixé;
- 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, amenant l'élève à appréhender les connaissances visées.

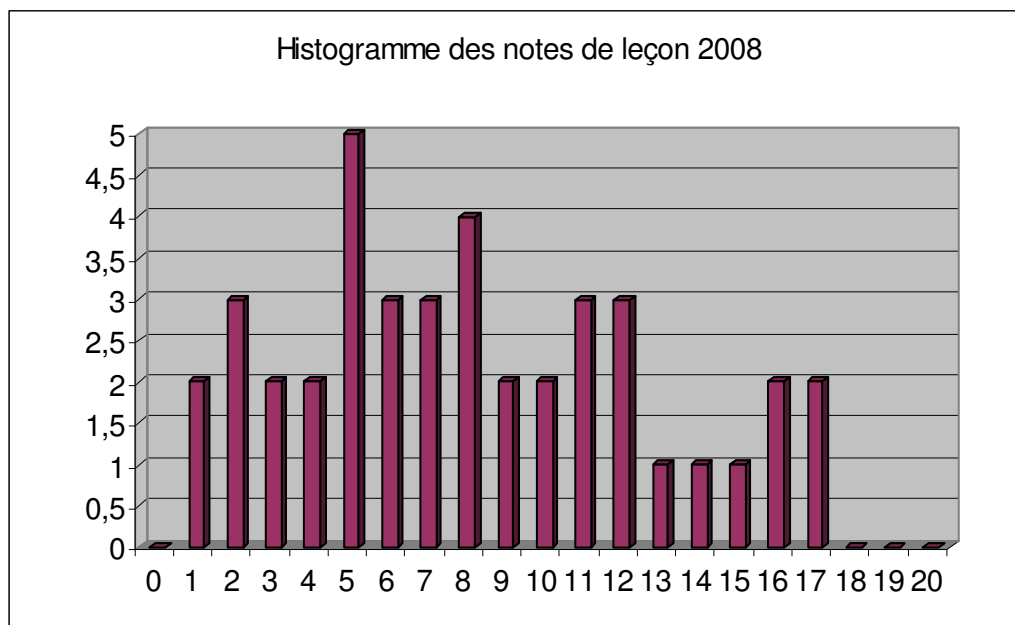
L'évolution de la qualité des leçons observées

Nombre de leçons de technologie doivent faire ressortir des principes techniques que les élèves doivent comprendre et apprendre. Le jury attache beaucoup d'importance au fait que ces principes doivent être justifiés et expliqués. Une leçon de technologie ne doit pas se limiter à un catalogue de « recettes » opérationnelles ou à un inventaire de données permettant à un technicien de faire sans comprendre. A l'inverse, le professeur doit toujours s'efforcer de faire ressortir des modèles structurant les apprentissages, justifiant les « pourquoi » des règles, pratiques ou méthodes proposées. C'est souvent dans cette recherche et dans sa formalisation que l'on trouve la véritable valeur ajoutée d'une leçon de technologie. Pour faciliter ce type de construction, le jury invite les candidats à identifier les paramètres influents relatifs à une leçon, à analyser leurs variations possibles, leurs influences, leurs mises en œuvre ainsi que les contraintes associées.

Dans ce cadre, des candidats proposent des leçons de synthèse, sensées s'appuyer sur des activités préalables, permettant au professeur de bâtir un cours. Si cette idée est bonne, il faut comprendre que la synthèse ne peut pas se limiter à une simple reformulation des découvertes antérieures des élèves. Une leçon de synthèse est un moment où le professeur organise, complète, structure, hiérarchise 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.

Histogramme des résultats

Tableau de notes



La moyenne générale de l'épreuve est de 8,12 sur 20 et l'écart type de 4,56.

Conclusions générales

Le jury constate et apprécie une amélioration sensible de la qualité des leçons proposées sur le plan de la réflexion pédagogique des candidats. En effet, des stratégies pédagogiques intéressantes ont été proposées, de plus justifiées avec pertinence.

Le jury regrette que quelques candidats ne répondent pas complètement aux attentes de l'épreuve.

A savoir, 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**

Le jury est également 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 maladroites techniques ou pédagogiques.

Même si cela peut apparaître artificiel à certains candidats, il est nécessaire que le jury puisse évaluer les candidats en action. **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 leçon ne doit pas se limiter à une simple description de la séquence pédagogique proposée. Il est indispensable que les candidats fassent preuve d'une réflexion préalable et sérieuse sur les objectifs visés, 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. La lecture des programmes de formation présents dans la salle de préparation permet au candidat d'identifier le niveau d'acquisition des connaissances abordées au cours de la leçon.

Il est également important que les candidats fassent preuve d'un état d'esprit innovant en pédagogie, en imaginant des scénarios de formation variés, 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.

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, dans le souci d'encourager les élèves à produire des traces écrites qui leur serviront à consigner les connaissances.

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...

Les candidats qui réussissent sont ceux qui savent mobiliser ces compétences, allier rigueur scientifique et technique, structuration pédagogique, force de conviction, dynamisme, motivation et qualité de communication.