

RÉALISER UN TEST STANDARDISÉ
SOMMATIF EN MATHÉMATIQUES
À L'AIDE DE LA PLATEFORME
DOCIMO POUR DES ÉLÈVES DE
DEUXIÈME ANNÉE DE MATURITÉ :
AVANTAGES ET LIMITES

ALAN MORIER ET ANASTASIA MOSKOVAYA
HAUTE ÉCOLE PÉDAGOGIQUE DE LAUSANNE
MAS secondaire 2

Directeur : Prof. Jean-Luc Gilles (ingénierie des évaluations - UER EN)

Expert : M. Raffaele Schmid (Head of Operations - ITinera Group)

Table des matières

1. Introduction.....	2
2. Présentation de l'instrumentation du cycle CGQTS dans les plateformes ExAMS et DOCIMO	3
3. Question de recherche	10
4. Méthodologie	11
5. Constats.....	12
La table de spécifications	12
La taxonomie personnalisable.....	13
L'éditeur de questions	13
La lisibilité des objectifs	14
La banque de questions	14
Le passage du test aux élèves.....	18
Le résultat du test	18
La gestion des médias	19
6. Discussion	19
7. Conclusion	23
8. Bibliographie.....	25
Annexes	27
Test de mathématiques réalisé grâce à DOCIMO	27
Résumé.....	

1. Introduction

Réaliser une épreuve n'est pas une chose aisée. Sommes-nous vraiment en train de tester ce qui figure dans le plan d'études ? Testons-nous les apprentissages des élèves ? Evaluons-nous ce que nous avons enseigné ? A travers nos tâches, voulons-nous que les élèves connaissent, apprennent, appliquent, analysent ? En d'autres termes, sommes-nous alignés curriculairement (Anderson, 2002) ?

Nous voyons très souvent des épreuves qui ne testent absolument pas ce qui a été enseigné, notamment du fait de la difficulté de choisir correctement les tâches évaluatives. Il est également pratiquement impossible de tout tester. Dès lors, il est important de faire des choix sur ce qu'il nous paraît important d'évaluer.

Par ailleurs, la réalisation d'un test en petit collectif d'enseignants n'est pas évidente. Il est parfois compliqué de communiquer, de se voir pour échanger nos idées ou débattre sur les questions que nous proposons. Mais internet nous permet actuellement de communiquer à distance. Pourquoi ne pas utiliser cette technologie pour échanger nos idées ? Il est également nécessaire de structurer nos réflexions en matière de construction des évaluations. C'est ce que propose la plateforme DOCIMO.

Ce travail a été réalisé par Anastasia Moskovaya et Alan Morier. Nous sommes étudiants à la Haute Ecole Pédagogique de Lausanne, et nous faisons un stage au Gymnase du Bugnon avec Monsieur Christophe Haton, notre praticien formateur. Nous effectuons un MAS en secondaire 2, dans le domaine des mathématiques. Ce travail est supervisé par Jean-Luc Gilles, Professeur HEP ordinaire dans l'UER ENS et spécialiste en ingénierie des évaluations.

2. Présentation de l'instrumentation du cycle CGQTS dans les plateformes ExAMS et DOCIMO

Une question nous semble fondamentale : est-il possible de créer une évaluation de manière procédurale en suivant des étapes qui nous aideront à assurer une bonne qualité docimologique de l'épreuve ? Cette question est très importante. Selon Gilles et ses collaborateurs (2011), les établissements d'enseignement supérieur, comme les universités ou les hautes écoles, sont amenés à démontrer que leurs formations sont de qualité. Dans ce contexte, l'évaluation des apprentissages comme mécanisme de régulation et de contrôle des apprentissages exige une attention particulière. Un nouveau souci est apparu ces dernières années : assurer l'équité et la transparence des pratiques d'évaluation.

Selon Gilles (2002), dans une démarche qualité en docimologie, quatre facteurs clés détermineront l'efficacité du processus de mise au point d'un outil pour l'évaluation :

- 1) La prise en compte des besoins des acteurs ;
- 2) Le degré d'adoption de standards et de pratiques efficaces validés par la recherche ;
- 3) Une gestion efficiente des ressources, humaines et matérielles, disponibles ;
- 4) L'utilisation de modèles théoriques adaptés à la situation.

Ces facteurs sont à considérer en fonction de deux cadres qui les influenceront : d'une part le cadre contextuel dans lequel se mettra en place l'évaluation et d'autre part le cadre axiologique qui concerne les valeurs.

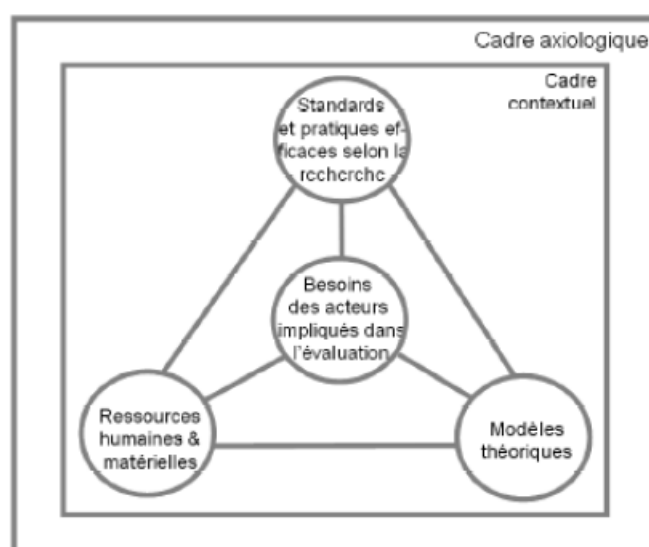


Figure 1: Approche qualité en docimologie.

Le deuxième point concerne le respect des critères de qualité docimologique. On ne peut pas réaliser une évaluation sans avoir des connaissances de base sur les pratiques d'évaluation. En effet, lorsque nous voulons évaluer, nous devons être crédibles, non seulement auprès de l'évalué, mais également aux yeux de la société. Il est donc nécessaire de mobiliser des critères de qualité reconnus par la recherche. L'évaluateur peut, par exemple, utiliser les *Standards of Educational and Psychological Testing* (American Educational Research Association, American Psychological Association et National Council on Measurement in Education 1999).

Concentrons-nous maintenant sur les troisième et quatrième facteurs. Pour les ressources humaines, nous distinguons cinq rôles fondamentaux : coordination, expertise docimologique, expertise du domaine, soutien logistique et public évalué. En général, les enseignants sont concernés par les quatre premiers rôles. Dans le monde de la formation en entreprise, on observe assez fréquemment une répartition de ces rôles et responsabilités sur plusieurs personnes ou équipes.

Pour les ressources matérielles, l'avènement de l'informatique et des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) est central. Elles offrent une grande variété de possibilités d'automatisation, de semi-automatisation ou de soutien efficaces dans la réalisation et la passation d'épreuves et de tests.

Le quatrième facteur de l'approche qualité reprend les modèles théoriques qui doivent guider nos actions lors de la construction d'une épreuve, et ce, en rapport avec les trois autres facteurs clé et en tenant compte des cadres axiologique et contextuel.

Leclercq et Gilles (1995) ont proposé une méthode pour construire des évaluations et assurer leur contrôle qualité. Cette méthode optimisée par Gilles (2002) est aujourd'hui intitulée « CCQST (Construction Cycle and Quality Controls for Standardized Testing) ». On la trouve aussi sous sa dénomination française « cycle de Construction et de gestion qualité de tests standardisés (cycle CGQTS) ». Ce cycle de construction comporte huit étapes :

1) L'analyse des objets à évaluer :

Durant cette étape, nous allons identifier les contenus à évaluer ou les Points à Évaluer (PE) et ce que les évalués doivent savoir faire en termes d'habiletés cognitives, de Catégories de Performances (CP).

- 2) Le design de l'évaluation où l'on définit les modalités de questionnement : questions ouvertes, questions fermées, épreuve orale ou écrite, etc. :

En utilisant l'analyse précédente, l'enseignant va choisir les Modalités de questionnement (MQ) qu'il mettra en œuvre dans son épreuve. Il décide s'il met des QCM (questions à choix multiples), des QROC (questions à réponse ouverte courte), ou des QROL (questions à réponse ouverte longue). Il définit également les critères de correction.

- 3) Les questions (la construction des questions, création d'une banque de questions) :

C'est l'étape de la création des questions. L'enseignant doit rédiger des questions en accord avec ses attentes. Pour les questions ouvertes, il doit définir les critères de correction de chacune d'elles. Il procède à des contrôles qualité *a priori* en demandant par exemple à des collègues de relire ses questions.

- 4) L'entraînement aux procédures de questionnement :

Cette étape est facultative, mais importante si les évalués ne sont pas habitués aux types de questions proposés dans l'épreuve. Ils peuvent faire des tests à blanc afin de se familiariser avec les attentes de l'enseignant.

- 5) L'évaluation (sur ordinateur ou sur papier) :

Durant cette étape, l'évaluateur va choisir quelques questions de la banque de questions qui figureront dans le test. Il diffuse ensuite l'épreuve aux étudiants, sur format papier ou en ligne, s'il dispose d'une plateforme le permettant.

- 6) La correction et l'analyse des résultats :

L'évaluateur va juger les performances des candidats. Il contrôle la qualité des résultats en effectuant des contrôles qualité *a posteriori*, par exemple via une analyse rpbis des items des questionnaires à choix multiples. Il peut également, s'il l'estime nécessaire, modifier ses critères de correction afin que l'évaluation soit la plus représentative possible des compétences des évalués.

- 7) Le Feedback :

Une fois une version fiable des résultats établie, il est important de fournir une rétroaction, un feedback diagnostique, aux évalués. Même s'il s'agit d'une évaluation certificative, il est important qu'ils connaissent leurs points forts et points faibles et qu'ils sachent ce qu'ils doivent améliorer. Nous verrons que cette rétroaction est possible instantanément grâce à DOCIMO.

8) La régulation pour améliorer les futures épreuves :

Les évaluateurs se voient pour discuter des étapes précédentes, détecter les problèmes survenus et trouver des pistes d'amélioration pour la construction de la prochaine épreuve.

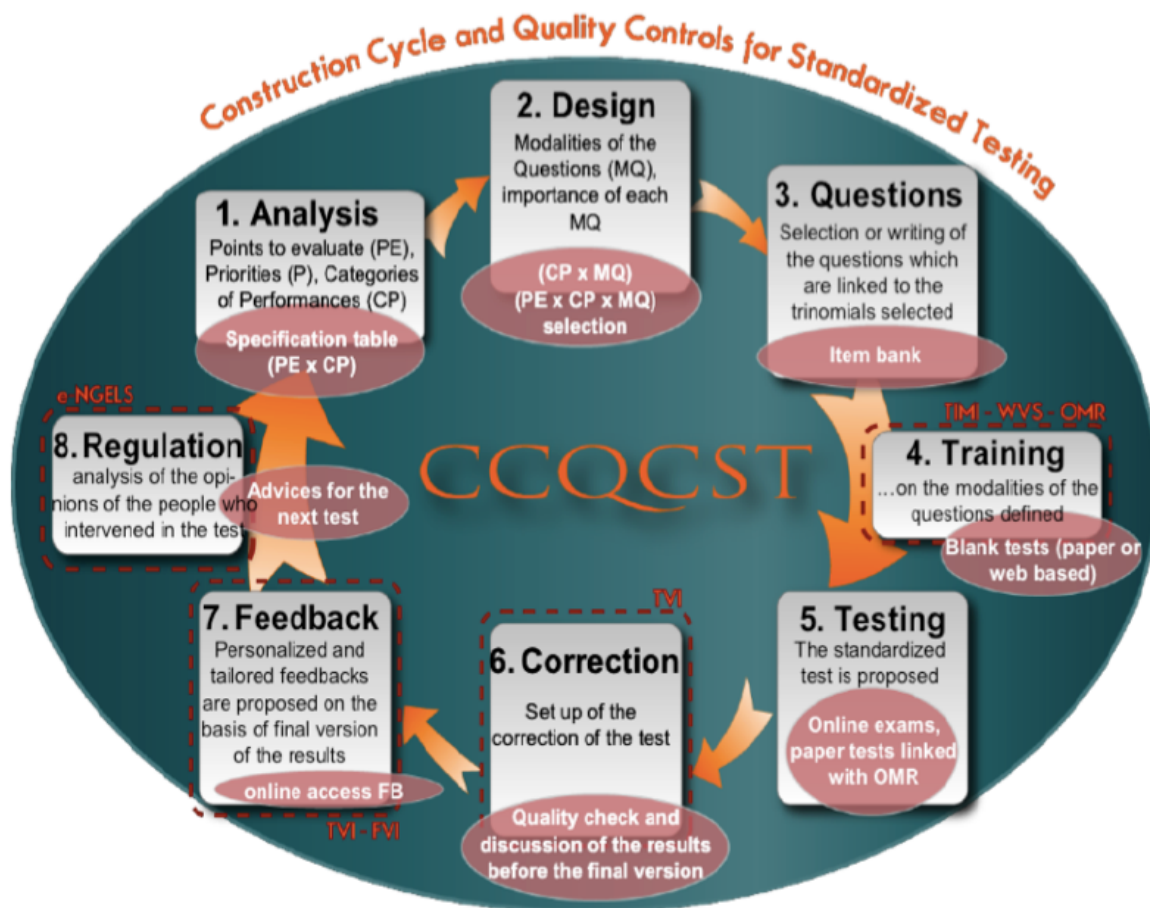


Figure 2 : cycle de construction et de gestion qualité des tests standardisés en huit étapes d'après Gilles et Tinnirello, 2017 .

La plateforme DOCIMO (ITinera-Group, 2016) intègre les étapes 1 à 7 de ce cycle en huit étapes. Son objectif est de faciliter la construction et la gestion d'outils d'évaluation des apprentissages de qualité pour les évaluateurs et de permettre aux évalués d'en bénéficier.

Selon Gilles et Tinnirello (2017), des membres de l'Université de Liège ont été les premiers, en 2003, à créer une plateforme en ligne intégrant le CCQST, appelée e-CQCST (electronic Construction & Quality Control for Standardized Testing). Mais elle était surtout destinée à un public de chercheurs ou de spécialistes en docimologie. Elle a ensuite été repensée pour qu'elle soit plus accessible au grand public et elle a pris le nom de EXAMS. Elle a été utilisée par la spin-off Assess Group Ltd créée en 2006 par SMART de l'Université de Liège. Après huit ans, Assess Group a développé par ses propres moyens une évolution de EXAMS,

appelée DOCIMO. Elle permet d'effectuer des évaluations complexes dans les administrations publiques, les secteurs industriels, les institutions scolaires et académiques. En 2016, la spin-off a été rachetée par une société suisse pour devenir aujourd'hui l'entreprise ITinera-Group, située à Renens dans le canton de Vaud.

DOCIMO est notamment utilisé par la Fondation de la Haute horlogerie à Genève, par la faculté de médecine de l'université de Hasselt en Belgique et par la Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud en Suisse (Gilles, Henzi et Tinnirello, 2018).

Elle permet d'utiliser une technique très intéressante : les degrés de certitude. Si nous passons un QCM et que nous ne savons pas répondre à une question, nous pouvons essayer de répondre au hasard avec une probabilité de « tomber » sur la réponse correcte. Un outil pour contrer ce genre de pratique est l'introduction de malus : une réponse fautive enlève des points en fonction du nombre de solutions proposées dans le QCM (correction for guessing). Si nous ne répondons pas à la question, nous avons zéro point. Mais cet outil est-il vraiment pertinent ? On peut se poser la question dès lors que la pénalité sera toujours la même, que nous hésitions entre deux solutions ou entre toutes les solutions proposées. Les degrés de certitude peuvent être une bonne alternative. Avec cette technique, lorsque nous répondons à un QCM, nous devons préciser avec une échelle de probabilités si nous sommes sûrs ou non de notre réponse. Si nous répondons correctement et que nous sommes très sûrs, par exemple avec une probabilité estimée de donner la réponse correcte entre 95% et 100%, ce qui constitue une marque de connaissance très assurée, on gagnera beaucoup de points. Si notre réponse est fautive et que nous étions persuadés de donner la réponse correcte, nous perdrons beaucoup de points, de manière à décourager ces ignorances ignorées. En revanche, si nous répondons faux et que nous ne sommes pas sûrs de notre réponse, nous perdons un nombre restreint de points, de manière à encourager les aveux d'ignorance. Cet outil est très utile en médecine, par exemple. En effet, un médecin doit, par exemple, être certain du dosage lorsqu'il injecte un médicament à un malade. Il n'a pas le droit à l'erreur lorsque la vie des patients est en jeu.

Gilles et al. (2011) décrit une expérience réelle de l'utilisation de la plateforme ExAMS, ancêtre de DOCIMO. Nous allons brièvement décrire cette expérience afin de présenter la plateforme. Nous ferons, lorsque c'est nécessaire, des modifications pour que la description soit conforme à la nouvelle plateforme.

Un professeur d'anatomie veut faire passer un examen à des étudiants de première année de Bachelor. Ceux-ci sont au nombre de six cents. Deux assistants aident le professeur à réaliser son évaluation.

L'enseignant va commencer par analyser la matière qu'il a enseigné et qu'il va évaluer. Il va inscrire dans la plateforme la table des matières du cours avec les points à évaluer. Il va ensuite déterminer, pour chacun de ces points, la catégorie de performance qu'il vise. Par défaut, DOCIMO propose d'utiliser la taxonomie d'Anderson et Krathwohl (2001), mais nous pouvons ajouter d'autres catégories. Il relie ensuite chaque point à évaluer à une performance. Nous obtenons ainsi une table de spécification. Ce travail permet de préciser ce que le formateur-évaluateur attend de ses étudiants.

Il va ensuite passer à l'étape du Design. Pour chaque couple de points à évaluer et de capacités, il va choisir les modalités des questions qu'il va poser (vrai ou faux, questions à choix multiple, questions à réponse ouverte courte ou questions à réponse ouverte longue). Il pourrait également choisir différentes options, comme utiliser les degrés de certitude. Il va choisir ces modalités en fonction de sa table de spécifications : par exemple, il ne va pas tester une capacité de création sur un QCM, il optera plutôt pour un QROL. Il est possible de choisir plusieurs modalités de questionnement pour chaque couple de points à évaluer et de capacités. L'enseignant aura donc formé des trinômes composés de Point à évaluer, de Catégorie de performance et de Modalité de questionnement (PE x CP x MQ).

L'enseignant va maintenant pouvoir alimenter sa banque de questions. Dans l'exemple proposé, il sollicite ses assistants pour l'aider à créer des questions. Il délègue sans craintes ce travail, car il a déjà effectué une analyse préalable de la situation en précisant les trinômes à évaluer. Ses assistants sont ainsi guidés dans leur travail. Certaines questions seront sous la forme de QCM. Pour les créer, il faut commencer par sélectionner le trinôme pour lequel une question doit être créée. Ensuite, ils doivent écrire l'amorce de la question, puis les différentes propositions possibles. Il est possible d'ajouter des propositions types comme « toutes », « aucune », « pas assez d'information » ou « absurde », les solutions générales proposées par Leclercq (1986). Ils devront également préciser la bonne réponse, ainsi que d'éventuelles rétroactions pour les étudiants. Il est également possible d'inclure des médias, comme des images, des vidéos et du son. Précisons que, par la suite, les assistants pourront associer la question à d'autres trinômes. Pour les QROL (Questions à réponses ouvertes longues), ils pourront encoder la question, prévoir une zone de réponse et associer un média. Il est également possible de mettre une image dans la zone de réponse si les étudiants doivent

annoter un schéma. Il y a cependant une différence majeure entre un QCM et une QROL : la correction. Pour la QCM, la correction est effectuée automatiquement par DOCIMO. Pour une QROL, il est nécessaire de définir des critères de correction (des échelles descriptives) avec une échelle descriptive, et il faut des correcteurs. DOCIMO ne gère pas automatiquement ce genre de correction, mais il guide les évaluateurs dans la création et l'utilisation des échelles descriptives. Il est également possible de laisser des commentaires sur chaque question afin de partager des avis entre les différents correcteurs.

Le professeur va ensuite valider ou non les questions. Il vérifie que les questions écrites sont conformes à ses attentes. Il dispose également d'une vérification automatique afin de savoir si celles-ci sont complètes. Il vérifie les critères de correction. Il peut faire appel à différents spécialistes afin de l'aider dans la démarche. La plateforme facilite ce genre d'échange : le responsable peut accorder des accès et des rôles précis à différents intervenants afin de collaborer à distance.

Le responsable va maintenant choisir les informations qu'il souhaite donner à ses étudiants afin de les préparer à l'épreuve (étape 4). Il peut par exemple leur donner la table de spécifications ou faire passer un « examen à blanc ». Ces épreuves d'entraînement peuvent être gérées par DOCIMO. Il peut paramétrer le moment où les informations seront données, et les étudiants recevront un e-mail.

L'enseignant peut maintenant créer son test. Il va choisir, parmi les questions validées, celles qui vont figurer dans le test, ainsi que leur ordre. Il va ensuite choisir un barème de correction. Il décide également s'il veut faire passer le test en ligne ou sur une version papier.

Dans le cas d'une épreuve en ligne, il pourra décider si l'ordre des questions est fixe, ou alors aléatoire (et donc différent pour chaque étudiant), ainsi que les conditions du test (temps limite, nombre de tentatives, etc.). Le responsable peut suivre en direct ce que les étudiants font pendant l'épreuve, et ainsi observer le processus de passation. Les données enregistrées sont directement traitables. En particulier, pour les QCM, la correction est automatique et les résultats apparaissent directement. Il a également directement accès aux réponses des QROL, puisque les étudiants répondent directement sur la plateforme. S'il veut distribuer son test sous un format papier, la plateforme offre une possibilité de l'imprimer avec une mise en page automatique. Il est également possible d'imprimer plusieurs versions (pour modifier l'ordre des questions). Il devra cependant rentrer les réponses des QCM à la main dans la plateforme ou faire appel à une technologie d'acquisition automatique de données qui permet de lire

automatiquement les cases des réponses cochées par les évalués. Le fichier généré peut ensuite être téléchargé sur la plateforme et l'évaluateur peut ainsi enregistrer les données sur DOCIMO. Pour les QROL, nous pouvons numériser les réponses.

En ce qui concerne les corrections, la plateforme gère la vérification des QCM. Elle donne également toute une série de statistiques intéressantes pour le responsable. La correction des QROL est plus compliquée, la plateforme ne disposant pas d'une correction automatisée pour le moment. Une vérification humaine est nécessaire. Il est cependant possible d'organiser de manière efficace les corrections. Dans l'expérience relatée dans l'article présentant ExAMS (Gilles et al., 2011), la correction se passe en trois phases. Durant la première phase, les correcteurs regardent en même temps les mêmes copies afin de vérifier et réguler la concordance des corrections. Pendant la deuxième phase, la plateforme distribue les copies à chacun des correcteurs, mais pas n'importe comment. Elle va envoyer les copies une par une, et les correcteurs diront lorsqu'ils ont fini.

Une fois la correction effectuée, le responsable clos cette phase et la plateforme lui propose toute une série de statistiques, qu'il peut imprimer s'il le souhaite. Il peut également sélectionner les informations qui lui semblent importantes. Il peut également modifier des QCM après avoir obtenu les résultats : il peut changer la réponse correcte, supprimer une question ou alors choisir un autre tarif pour le calcul des scores. Il va ensuite valider les résultats, et des éventuelles rétroactions seront envoyées aux étudiants.

3. Question de recherche

Le but de ce travail est de répondre à la Question de recherche (QR) ci-dessous.

Quels avantages l'usage de la plateforme DOCIMO offre-t-elle dans le cadre de la réalisation en petits collectifs d'enseignants de tests d'apprentissage pour des classes de deuxième année de maturité en mathématiques ?

Nous avons choisi de nous concentrer sur plusieurs hypothèses.

[H1] La première concerne la facilitation du travail collaboratif à distance et de manière asynchrone pour les enseignants : une série de fonctionnalités offertes par DOCIMO devrait faciliter la collaboration lors de la construction d'évaluations.

[H2] : La seconde concerne l'approche qualité proposée : nous pensons que DOCIMO offre des avantages en matière de maîtrise de la qualité docimologique des évaluations des apprentissages.

4. Méthodologie

Nous avons décidé de créer un test à deux avec la plateforme pour répondre à notre question de recherche. Nous avons fait passer une épreuve à une classe de deuxième année de mathématiques niveau renforcé (Ecole de Maturité) au Gymnase du Bugnon, qui est sous la responsabilité de M. Haton. Ce test a été réalisé avec la plateforme DOCIMO. C'est Anastasia Moskovaya qui a enseigné le cours dans cette classe. Le plan d'études de mathématiques niveau renforcé étant très chargé, le test était sommatif afin de gagner du temps.

Nous avons commencé par créer la Table de spécifications (TDS). Mme Moskovaya a défini la structure du contenu du cours dans les trois premières colonnes de cette table, la troisième colonne reprenant les Points à évaluer (PE). Les colonnes suivantes de la TDS ont permis de clarifier les Catégories de performances (CP).

Nous avons ensuite, séparément, défini le type de Modalité de questionnement (MQ) pour chaque CP. Nous avons également dû nous voir à la fin de cette étape, car nos avis divergeaient à certains moments.

Puis nous avons écrit des questions séparément, sans trop communiquer. Nous regardions bien entendu les questions déjà existantes avant d'en faire une nouvelle. Nous devions nous connecter souvent sur la plateforme et bien regarder la liste des questions afin de savoir si notre collègue avait mis une question.

Nous nous sommes ensuite rencontrés pour définir les questions qu'il y aurait dans le test. Cette étape était nécessaire, car la plateforme ne propose pas suffisamment de moyens de communication (nous y reviendrons par la suite).

Les élèves n'étant pas habitués aux QCM, ils recevaient, chaque semaine, trois questions de ce type à faire à la maison. Avant l'épreuve sommative, ils ont également été soumis à un test formatif de quinze minutes, en conditions de test.

Nous avons fait le choix de ne pas utiliser les degrés de certitude. Cette pratique nécessite une préparation supplémentaire pour les élèves, et la perturbation engendrée par cette différence aurait été grande. Faire un QCM était déjà une grande nouveauté pour eux, nous avons donc

choisi de ne pas ajouter les degrés de certitude. De plus, cette technique n'était pas centrale pour notre problématique.

Nous avons préféré faire passer le test sous format papier. Ce choix est motivé par plusieurs raisons. Premièrement, nous n'avons pas eu accès à une salle informatique. Deuxièmement, expliquer aux élèves le fonctionnement de la plateforme prend du temps. La classe nous étant prêtée par M. Haton, nous n'avions malheureusement pas ce temps à notre disposition. Troisièmement, nous voulions absolument mettre au moins une question de type QROL dans le test. Cette question est sous la forme d'un exercice complexe à résoudre. Il était donc de toute façon nécessaire de rédiger cet exercice sur une feuille, car la résolution de l'exercice nécessitait que les élèves réalisent des dessins et des calculs, ce qui n'est pas géré par les interfaces qui permettent aux évalués de répondre dans DOCIMO. La multiplication des supports, QROL sur papier et QCM en ligne, aurait été très perturbante pour eux, surtout lors d'un test sommatif. Par ailleurs, nous pensons que dans notre contexte, la partie QCM est aussi plus agréable sur papier. En effet, certaines questions que nous avons proposés nécessitaient certains calculs afin d'aider la réflexion. Le papier permettait donc d'écrire directement sur la feuille d'énoncé.

La version papier que nous avons distribuée, et qui se trouve en annexe, a été réalisée avec LaTeX. Nous n'avons pas pu imprimer la version proposée par DOCIMO pour des questions de mise en page. Etant donné que notre test a été réalisée principalement avec des captures d'écran, le document créé par DOCIMO n'est pas facilement lisible pour les élèves.

5. Constats

La table de spécifications

Cette table nous permet de structurer notre cours, et de clarifier nos objectifs pour chaque chapitre. Elle permet d'avoir une bonne vision de ce que nous voulons transmettre aux élèves et dans quel ordre, du moins si nous prenons la peine d'encoder les contenus en respectant la progression de notre séquence d'enseignement-apprentissage. Grâce à cette clarification des objectifs, on sait sur quoi nous devrions mettre l'accent lors du cours.

Dans la table de spécifications, il y a également des problèmes de lisibilité que nous détaillerons plus loin.

Lorsque deux enseignants veulent faire un test commun, il arrive fréquemment que nous ne soyons pas d'accord sur l'ordre des chapitres ou sur les objectifs. Chacun a sa propre vision

des mathématiques, et en particulier, chacun amène les sujets dans l'ordre qui lui semble optimal. De plus, nous n'avons pas les mêmes attentes avec nos élèves. Les objectifs peuvent varier d'un enseignant à un autre. Lorsqu'on fait un test commun, il est important qu'on se mette d'accord sur l'ordre des chapitres, et les points à évaluer que nous visons. La plateforme permet effectivement de les mettre, mais il n'est pas possible de laisser un commentaire sur ceux-ci, de donner son avis. La communication est donc assez difficile, nous avons dû nous voir pour discuter de ce que nous attendions des élèves.

La taxonomie personnalisable

La plateforme nous force à réfléchir plus spécifiquement à comment nous allons traiter chaque objectif : allons-nous simplement voir s'ils savent, s'ils comprennent, s'ils sont capables d'analyser ? Nous devons, de plus, spécifier le type de questions que nous poserons pour chaque trinôme. Allons-nous plutôt faire un QCM ou un QROL ? Ou les deux ? Nous pouvons ainsi spécifier ce que nous attendons des élèves. Et il n'est pas possible de sauter cette étape, la plateforme nous force à faire le raisonnement. Cette démarche nous permet d'être alignés curriculairement.

Il est de plus possible d'ajouter des cases dans la taxonomie autres que celles déjà proposées. Cependant, il serait à nouveau agréable d'avoir un endroit pour mettre des commentaires, afin que les enseignants se mettent d'accord sur ce qu'ils attendent des élèves.

Il est également difficile de changer la table de spécifications à posteriori. Si, par exemple, nous voulons enlever un certain point à évaluer, mais qu'il y a déjà des questions dans un trinôme, il faut d'abord l'effacer ou le déplacer ailleurs, puis nous devons l'enlever du mode de questionnement, et ensuite nous avons le droit de l'effacer. Ces opérations ne sont malheureusement pas très intuitives (nous y reviendrons par la suite).

Pour dire que nous voulons faire un QCM pour tel point à évaluer dans telle case de la taxonomie, nous devons cocher une case. Chacun peut cocher des cases, ce qui laisse chaque enseignant assez indépendant et nous pouvons voir ce que nos collègues ont choisi. Cependant, nous ne pouvons pas décocher la case d'un autre si nous ne sommes pas d'accord, ni laisser un commentaire.

L'éditeur de questions

Le monde des sciences, plus particulièrement des mathématiques, est très différent des autres branches, même dans son écriture. Les mathématiques sont principalement faites de formules et de notations peu communes dans le langage courant. Un éditeur de texte classique

ne suffit pas pour écrire des mathématiques. Même la suite Microsoft Office, bien qu'elle se soit fortement améliorée dans le domaine en proposant un éditeur d'équations et qu'elle soit utilisée par certains enseignants, reste très limitée sur ce plan. Dès lors, elle n'est pas utilisée par les chercheurs.

Les mathématiciens utilisent un langage, appelé LaTeX, pour écrire les documents scientifiques. Il est également très utilisé dans l'enseignement. Nous sommes habitués à écrire nos tests avec ce langage.

Avec l'éditeur proposé sur DOCIMO, il était impossible d'écrire correctement ce que nous voulions. Nous avons donc dû écrire nos questions sur LaTeX, faire des captures d'écran et les importer dans DOCIMO. Le rendu est un peu flou, et la procédure est assez longue, ce qui peut décourager les enseignants en mathématiques à utiliser cette plateforme pour leur test. Nous aurions pu mélanger l'écriture standard sur DOCIMO et les captures d'écrans pour les formules, mais la police est différente et surtout, la taille de la police est différente, ce qui peut être perturbant. Nous pensons que l'esthétique d'une épreuve est importante pour l'élève. Il n'est même pas possible de modifier la taille des images sur DOCIMO. Si nous nous rendons compte que l'image en question est trop grande, ou trop petite, nous devons supprimer l'image et refaire une capture d'écran.

La lisibilité des objectifs

Dans la table des spécifications, nous ne pouvons pas voir directement l'entièreté des points à évaluer. Nous devons passer la souris dessus pour voir l'objectif. Ceci nous empêche d'avoir une vue d'ensemble d'un coup d'œil. Nous avons dû les réécrire sur une feuille afin d'avoir une meilleure vision de nos points à évaluer.

La banque de questions

La création d'un test peut être assez longue. Il ne suffit pas d'écrire quatre questions qu'on donnera aux élèves. En général, les enseignants écrivent plusieurs questions, puis réfléchissent lesquelles permettent de tester le plus de choses, lesquelles sont complexes ou simples, etc., afin de faire un test équilibré et représentatif de ce qu'on attend des élèves.

DOCIMO propose une gestion des banques de questions à partir des TDS. Chaque enseignant peut écrire une question, que ce soit une QCM ou une QROL, dans un trinôme (PE x CP x MQ) approprié. Ce système est intéressant puisque nous n'avons pas besoin de nous voir pour les écrire et nous pouvons le faire de manière asynchrone. Dès qu'un enseignant a une idée, il

peut écrire sa question immédiatement et revenir plus tard. Les autres enseignants peuvent facilement y accéder et laisser des commentaires, s'ils en ont.

Etant donné que la plateforme nous oblige à sélectionner un trinôme avant d'écrire la question, nous devons réfléchir en amont à notre formulation et ce que nous attendons des élèves. De plus, la plateforme nous permet d'avoir une vision globale du nombre de questions déjà existantes dans chaque trinôme. Ainsi, nous pouvons rapidement voir ce qu'il manque dans notre test en fonction des objectifs.

Il y a cependant une limite dans l'organisation de la banque de questions. Une fois que la question appartient à un certain trinôme, il arrive qu'on se rende compte qu'elle touche plusieurs domaines et que l'on voudrait donc la dupliquer dans un autre trinôme. Pour effectuer cette manipulation, il est cependant nécessaire de faire plusieurs commandes, pas forcément très intuitives. Plus précisément, il s'agit d'aller dans la rubrique « Banque de questions » puis choisir l'option « Organisation ». Ici, on voit la liste des questions uniquement par leurs noms, mais on peut cocher les « amorces » pour voir le début des questions. A droite de cette liste se trouve une colonne nommée « actions », que nous pouvons cocher ou pas et tout en bas de la page nous trouvons deux boutons « déplacer ces questions » et « cloner ». Donc, si, par exemple, nous choisissons plusieurs questions et que nous voulons leur attribuer un deuxième trinôme, nous sommes obligés de choisir des questions qui sont forcément de la même modalité, nous devons cocher leurs fenêtres « action », retenir quel trinôme nous voulons leur attribuer, aller en bas de la page et appuyer sur « cloner ». La plateforme nous remet ensuite sur la page de la banque de questions, en précisant combien de questions nous voulons copier et quelles sont leurs modalités associées, et nous devons cliquer sur le bon trinôme où toutes les questions choisies seront clonées. Nous arrivons ensuite sur la page « organisation ». Ce processus prend donc du temps, et nous n'avons pas la possibilité d'annuler l'action si nous avons fait une erreur. Nous observons le même mécanisme pour déplacer les questions.

Une fois les questions écrites, nous devons choisir quelles questions figureront dans notre test. Il faut cependant être prudent durant cette étape. Nous serions tentés de tomber dans le piège de sélectionner une question dans chaque trinôme et de faire un test. Mais si nous raisonnons ainsi, nous ferons à coup sûr un test trop long, et nous risquons de tester plusieurs fois les mêmes compétences.

Nous pensons qu'il est nécessaire que les enseignants se voient lors d'une réunion pour créer le test. La plateforme n'offre pas de système de communication durant cette étape, et même si c'était le cas, il serait probablement plus rapide de créer le test en communiquant directement. En effet, il est important que chaque enseignant discute sur la manière dont il a enseigné sa matière. Des imprévus peuvent arriver, et certains objectifs peuvent ne pas avoir été traités en profondeur. Ainsi, nous pourrions être amenés à privilégier, par exemple, une question de connaissance plutôt qu'une question d'analyse.

Durant cette étape, il est également important de sélectionner des questions qui ne se croisent pas, c'est-à-dire qui ne touchent pas les mêmes objectifs. Il est donc nécessaire de discuter de cette étape en groupe. Par exemple, lorsque nous avons rédigé les questions dans notre banque de questions, nous avons écrit deux questions présentées dans les images ci-dessous. Ces deux questions se situent dans le trinôme suivant :

- Point à évaluer : Lien entre l'équation cartésienne et l'équation paramétrique d'une droite
- Catégorie de performance : compréhension
- Format de questionnement : QCM

Considérons la droite d donnée par le point $A(a_1, a_2)$ et le vecteur directeur $\vec{d} = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}$. Partons de l'équation paramétrique de la droite d : $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} + k \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}, k \in \mathbb{R}$. Alors nous obtenons:

$$\begin{cases} x = a_1 + kd_1 \\ y = a_2 + kd_2 \end{cases} \quad k \in \mathbb{R} \stackrel{(2)}{\iff} \begin{cases} x - a_1 = kd_1 \\ y - a_2 = kd_2 \end{cases} \quad k \in \mathbb{R} \stackrel{(3)}{\iff} \begin{cases} \frac{x - a_1}{d_1} = k \\ \frac{y - a_2}{d_2} = k \end{cases} \quad k \in \mathbb{R} \stackrel{(4)}{\iff} \frac{x - a_1}{d_1} = \frac{y - a_2}{d_2}$$

À quel endroit y a-t-il une faute?

- Dans le passage de la forme vectorielle à un système d'équations "Alors" ⁽¹⁾
- Dans la première équivalence " $\stackrel{(2)}{\iff}$ "
- Dans la deuxième équivalence " $\stackrel{(3)}{\iff}$ " ✓
- Dans la troisième équivalence " $\stackrel{(4)}{\iff}$ "
- Aucune
- Toutes

Figure 3 : exemple d'une question de compréhension.

Soit la droite $d : 4x + 5y = 16$. Alors une équation paramétriques de la droite d est:

- $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} + k \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}, k \in \mathbb{R}$
- $\begin{pmatrix} x - 4 \\ y \end{pmatrix} = t \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \end{pmatrix}, t \in \mathbb{R}$
- $\begin{cases} x = 4k \\ y = 16 + 5k \end{cases} \quad k \in \mathbb{R}$
- $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} + l \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix}, l \in \mathbb{R}$ ✓
- Aucune
- Toutes

Figure 4 : exemple d'une question d'application.

Le passage du test aux élèves

La plateforme DOCIMO dispose d'un système de passation du test aux élèves. Ceux-ci peuvent effectuer le test directement sur un ordinateur.

Ce système est très intéressant, mais pas forcément adapté à tous les sujets de mathématiques. Le nôtre était la géométrie vectorielle. Ce chapitre nécessite beaucoup de dessins et de calculs. Il est donc impossible, par exemple, de résoudre un problème ouvert sur l'ordinateur. La plateforme ne dispose pas d'un éditeur d'équations. Et même si elle avait un tel système, nous ne pouvons pas ajouter cette contrainte à des étudiants. Ecrire des mathématiques sur un ordinateur demande beaucoup d'entraînement pour être efficace. Résoudre une question de type QROL nécessite donc forcément du papier. Cet argument est également valable pour les questions de type QCM. Résoudre ces questions nécessite, parfois, d'avoir recours à des calculs afin de structurer nos idées. Une feuille de brouillon sera donc toujours nécessaire pour faire ce genre d'épreuve.

Le résultat du test

Nous y reviendrons plus tard, mais les notes du test étaient relativement mauvaises. Bien que les élèves aient reçu un entraînement au QCM, ils n'ont pas réussi à détecter les subtilités dans les questions. La QROL était certes difficile, mais ils ont reçu une préparation pour y répondre.

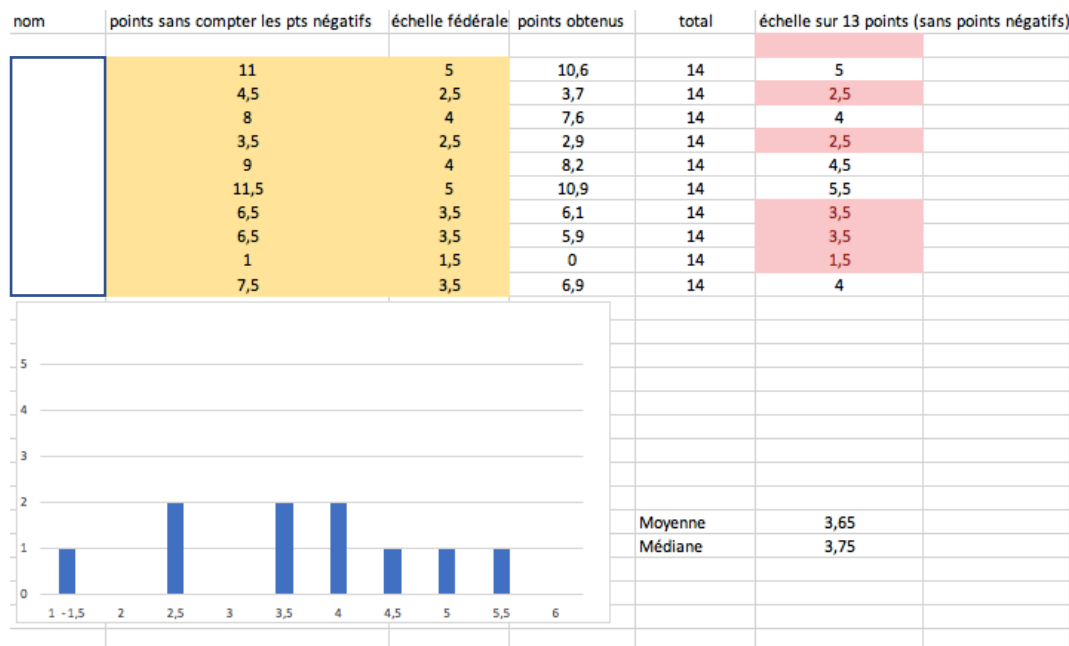


Figure 5 : notes obtenues au test sommatif.

La gestion des médias

Nous avons eu des difficultés à gérer les images que nous introduisons dans la plateforme. Les médias sont tous à un même endroit et il est difficile de les trier. Nous devons faire énormément de captures d'écran pour nos formules, et il était très difficile de retrouver les images dans ce dossier. Nous devons faire très attention sur les noms que nous donnions aux médias. L'importation prend également énormément de temps, ce qui peut être très décourageant.

6. Discussion

Rappelons que notre question de recherche portait sur les avantages que la plateforme DOCIMO pouvait offrir pour réaliser un test en petit collectif d'enseignants. Nous avons émis deux hypothèses : [H1] la plateforme faciliterait le travail collaboratif à distance et de manière asynchrone et [H2] elle permet d'améliorer la qualité des évaluations.

Nous pensons que la plateforme facilite en partie la création de tests réalisés par plusieurs enseignants. Elle n'offre pas la possibilité de discuter des points à évaluer. Il arrive souvent que les avis divergent entre les enseignants sur ce qui est important, mais nous ne pouvons pas donner notre avis sur ce qu'aurait mis un autre enseignant. Dans la même idée, les capacités cognitives évaluées pour chaque point peuvent varier en fonction de chaque enseignant, et il n'est pas possible de les commenter. Les enseignants sont donc obligés de se voir pour discuter au préalable. S'ils veulent travailler à distance, il est nécessaire d'utiliser une plateforme pour communiquer, comme Skype. Avec cet outil, la discussion est facilitée et la création du test sur la plateforme est bien plus efficace.

La banque de questions facilite énormément la création des tests. Chaque enseignant participant à l'évaluation peut l'alimenter comme il le souhaite. Il peut également laisser des commentaires sur chaque question, par exemple pour signaler une erreur ou pour faire une suggestion. Ainsi, lors de l'élaboration de l'épreuve, les évaluateurs disposent d'une grande quantité de questions à disposition. A ce stade, il est nécessaire qu'ils se voient pour créer l'épreuve ou qu'ils disposent d'un intermédiaire comme Skype. Avec un grand réservoir de questions, la création de l'épreuve est grandement facilitée. Comme chaque question est associée à un (ou plusieurs) trinôme(s), ils peuvent facilement sélectionner les questions pour tester le plus de compétences possible. De plus, la qualité de l'épreuve sera grandement améliorée.

La visibilité des points à évaluer est très restreinte. Nous ne pouvons pas voir d'un seul coup d'œil la structure du cours et ce que nous voulons tester. Une solution à ce problème serait d'avoir le contrôle sur la largeur des colonnes pour afficher un maximum de choses (comme la gestion de la taille des cellules dans Excel). Ainsi, si un enseignant s'intéresse plutôt aux points à évaluer, il va pouvoir restreindre la taille des colonnes comportant les chapitres et agrandir celles qui l'intéressent.

Comme nous l'avons dit précédemment, lorsque nous rédigeons une question, nous devons l'associer à un trinôme. Si nous voulons lui en associer plusieurs, la manipulation est compliquée. Ceci peut être très décourageant pour les enseignants. Pourquoi ne pas ajouter une option à la question permettant d'ajouter des trinômes ? Et pourquoi ne pas sélectionner directement plusieurs trinômes lors de la création de la question ? De plus, après avoir rédigé la question, on peut se rendre compte qu'elle n'est pas forcément dans le bon trinôme. Il serait donc bon de pouvoir changer facilement. Pour le faire, nous pourrions indiquer, dans l'éditeur de question, à quel trinôme elle appartient. A côté, nous aurions deux choix possibles : modifier ou ajouter. En cliquant sur modifier, nous pourrions arriver sur la table de spécifications, et cliquer sur un autre trinôme pour le modifier, et en cliquant sur ajouter, nous arriverions également sur la table de spécifications et nous pourrions ajouter un trinôme. Cet aspect rend clairement la création du test plus compliquée. L'association d'une question à plusieurs trinômes nous permettrait d'éviter de tester plusieurs fois la même compétence lorsque nous faisons l'épreuve. Ainsi, le test serait raccourci, et nous pourrions éventuellement tester d'autres compétences. De plus, en testant plusieurs compétences dans une même question, nous pourrions ajouter ou enlever de la complexité à notre question. Nous aurions alors un paramètre en plus sur lequel nous pourrions jouer.

Sans un éditeur LaTeX, la création d'un test de mathématiques est très difficile. Nous avons perdu énormément de temps à faire des captures d'écrans de formules, ce qui a rendu la création du test très laborieuse. Ces captures d'écran ne sont pas de très bonnes qualités, la police de LaTeX est différente de celle de DOCIMO, ce qui peut perturber les élèves. Nous pensons que l'esthétique d'un test est importante afin que les élèves restent concentrés sur l'épreuve et non sur les problèmes de mise en page.

En ce qui concerne le travail à distance, nous pensons en effet que la plateforme est très confortable pour les enseignants. Un enseignant peut facilement voir la structure du cours même s'il ne l'a pas donné. Si le test doit être fait dans une seule classe, il peut observer facilement les points à évaluer de l'enseignant, avec les capacités visées. Le système de la

banque de questions est selon nous le gros point fort de la plateforme, qui facilite énormément le travail asynchrone. Les enseignants peuvent écrire des questions quand ils le souhaitent, ce qui est important pour créer un test : en général, nous faisons plusieurs questions et nous en sélectionnons quelques-unes. Un enseignant peut laisser des commentaires sur chaque question, soit pour expliquer sa démarche, pour soulever une erreur, ou alors pour proposer un autre point de vue. Ce système est très intéressant, et il n'est donc pas nécessaire de se voir pour clarifier certains points.

Nous pensons également que la plateforme améliore la qualité des évaluations. Dès le début, elle nous force à réfléchir à ce que nous voulons évaluer et avec quels moyens. Beaucoup d'enseignants ne font pas ce travail préalable lorsqu'ils construisent leur évaluation, et la qualité des épreuves s'en ressent.

Essayons maintenant d'analyser les résultats de l'épreuve. Comme nous l'avons dit précédemment, les élèves n'ont pas bien réussi le test. Pourquoi ? Une hypothèse que nous avons faite est que notre épreuve était de meilleure qualité que les autres. La plateforme nous pousse à structurer les points à évaluer et ce que nous attendons des élèves. Elle nous force à réfléchir à ce que nous allons enseigner et comment, avant même le début de la séquence. Autrement dit, elle nous oblige à nous aligner curriculairement. Lorsque nous préparons les questions de l'épreuve, nous savons alors exactement ce que nous voulons des élèves. Ceci améliore la qualité de l'épreuve, mais la difficulté apparente de celle-ci peut augmenter. Les élèves ressentent une difficulté supérieure car les questions sont mieux construites, plus subtiles, et ils ne sont pas habitués à ce type de questionnement.

Maintenant, nous allons discuter de la légère rigidité de la plateforme. Comme nous l'avons dit précédemment, les enseignants peuvent avoir différentes attentes de leur élève. Un enseignant peut vouloir évaluer un point sur l'analyse, alors qu'un autre veut simplement le faire sur la connaissance. Un autre peut encore ne pas vouloir évaluer ce point. Une autre situation possible est que le cours ne se passe pas comme prévu, et que l'enseignant n'a pas le temps de traiter tous les points en classe. Il est donc important que la plateforme garde une certaine flexibilité, ce qui n'est pas le cas ici. Imaginons que les enseignants veuillent supprimer un point à évaluer, mais une question appartient déjà à un trinôme associé à ce point. On ne peut pas le faire directement, car une question appartient au trinôme correspondant et donc bloque la suppression. Nous devons déplacer la question (par exemple dans l'onglet « non classé ») puis nous pouvons supprimer le point. Ce système n'est pas très intuitif et prend du temps. Il serait préférable de simplement déplacer automatiquement la

question dans « non classé » lorsque nous supprimons le trinôme de celle-ci, ce qui offrirait plus de souplesse et donc la création du test serait plus facile. Cependant, les enseignants ont la possibilité de ne pas réaliser exactement la même épreuve. En effet, chaque évaluateur a la possibilité de créer son propre test à partir d'une même banque de questions. Ainsi, si un enseignant rencontre un problème dans sa classe, il peut simplement faire un test légèrement différent en supprimant la question problématique et en la remplaçant par une autre, plus adaptée à sa classe. La rigidité de la plateforme vient donc d'une table de spécifications non flexible. Mais ceci a peut-être un avantage. Les enseignants sont forcés de stabiliser correctement leur table de spécifications avant de passer à la rédaction des questions. Dans l'enseignement, il est important d'être au clair avec nos attentes des élèves avant même le début d'une séquence, car ceci pourra modifier notre manière de donner le cours. DOCIMO nous force à faire cette réflexion en amont.

La création du test est également limitée par la gestion des médias. Le temps d'importation d'une image est très long. Comme la plateforme ne dispose pas d'un éditeur LaTeX, nous devons faire énormément de captures d'écran et les importer dans la plateforme. Il était très difficile de se retrouver dans le dossier des médias avec la masse d'images que nous avons. Il serait intéressant d'inclure un moteur de recherche des médias. Nous pourrions également imaginer un système de dossiers. La plateforme pourrait nous autoriser à créer, dans le grand dossier média, différents sous-dossiers afin de classer nos images. Nous pourrions également imaginer un système où chaque question comporte son propre dossier média. Il serait ainsi facile de se retrouver. Enfin, nous avons remarqué que chaque image était liée à un numéro. Nous pouvons importer un média directement en mettant le bon numéro entre crochets. Pourquoi ne pas associer le média à son nom plutôt qu'à son numéro ? Si nous connaissions le nom de l'image, nous pourrions ainsi l'importer directement en écrivant son nom entre crochets.

La plateforme offre un gros avantage sur la passation des épreuves. Il est, en effet, possible de réaliser plusieurs tests pour le même projet, et donc de créer des tests formatifs, à blanc. Les élèves peuvent même passer ces épreuves chez eux en se connectant à la plateforme. Pour chaque question, nous pouvons leur fournir une rétroaction, ce qui améliore leur préparation. Lorsque nous voulons faire passer l'épreuve certificative, nous avons le choix entre la faire en ligne (si nous disposons d'une salle informatique) ou sur papier. La version papier est très intéressante puisque DOCIMO effectue seul la mise en page, qui est très aérée et offre une grande lisibilité aux étudiants. Si nous incluons un éditeur LaTeX à la plateforme afin de ne

pas avoir des captures d'écran, elle pourrait être un très bon substitut à LaTeX (qui propose déjà une mise en page spéciale pour les examens).

Selon nous, un dernier gros avantage de la plateforme sont les rétroactions que nous pouvons effectuer auprès des étudiants. Lorsque nous rédigeons les questions, nous pouvons écrire la correction ainsi que des explications. Une fois que l'étudiant a effectué l'épreuve, nous pouvons donc lui donner un feedback personnalisé. Il peut facilement voir les questions qu'il n'a pas réussi, et il reçoit des explications qui lui permettent de comprendre ses erreurs et de s'améliorer. L'apprentissage est ainsi grandement amélioré, ainsi que la qualité du test. En effet, une épreuve ne doit pas forcément se résumer à une note, mais elle doit également permettre à l'étudiant d'apprendre, de se former.

7. Conclusion

DOCIMO offre différents avantages pour créer des épreuves. Nous voyons qu'il permet nettement d'améliorer la qualité de celles-ci, grâce à un travail de réflexion d'alignement curriculaire qu'il nous pousse à effectuer dès le début, avant même d'écrire les questions. La passation des épreuves est également fortement facilitée grâce à son système de mise en page automatique, ainsi que la possibilité offerte aux étudiants de pouvoir s'entraîner à la maison. Il est également possible d'effectuer des rétroactions aux élèves à distance. Le travail à distance et asynchrone entre les enseignants est également facilité grâce à la possibilité de pouvoir écrire des questions dans une banque, sans qu'elles apparaissent forcément dans l'épreuve, et de pouvoir laisser des commentaires sur chaque question.

Il y a cependant quelques limites. En effet, pour un test de mathématiques, la création de l'épreuve est très difficile. L'écriture des formules est actuellement impossible sur l'éditeur, ce qui nous force à effectuer des captures d'écran. La lisibilité des questions en est réduite, et la gestion des médias est très difficile. La plateforme ne permet pas une grande communication lors de la phase de construction de la table de spécifications.

Il faut signaler une branche des mathématiques qui serait parfaitement adaptée à DOCIMO : la logique. En effet, elle ne nécessite presque pas de formules, et elle est parfaitement adaptée à des questions sous forme de QCM. Il est souvent très difficile de préparer une épreuve sur ce thème qui ressemble beaucoup à du français ou de la philosophie. DOCIMO pourrait être d'une grande aide pour préciser ce que nous attendons des élèves.

Pour les perspectives d'avenir, nous pensons qu'il est nécessaire d'inclure un éditeur LaTeX pour que la plateforme puisse toucher les enseignements de branches scientifiques. La plateforme Moodle offre déjà cette possibilité très agréable, que nous avons utilisé dans le cadre du cours de didactique des mathématiques. Il serait également intéressant d'inclure un système de notifications lorsque qu'une modification est effectuée par un enseignant. Ceci pourrait éviter aux autres collaborateurs de devoir parcourir l'ensemble du projet pour trouver les modifications effectuées. En cliquant sur la notification, il atterrirait immédiatement au bon endroit, et ainsi ne passerait pas à côté d'une modification. Enfin, la plateforme pourrait proposer de gérer la largeur des colonnes de la table de spécifications afin d'avoir une meilleure lisibilité.

8. Bibliographie

Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R. (eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.

Gilles, J.-L. (2002). *Qualité spectrale des tests standardisés universitaires – Mise au point d'indices éducatifs d'analyse de la qualité spectrale des évaluations des acquis des étudiants universitaires et application aux épreuves MOHICAN check up '99*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation. Liège: Université de Liège. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/824>

Gilles, J.-L. et D. Leclercq (1995). « Procédures d'évaluation adaptées à des grands groupes d'étudiants universitaires – Enjeux et solutions pratiquées à la FAPSE-ULG ». *Symposium International sur la Rénovation Didactique en Biologie*. Tunis: Université de Tunis.

Gilles, J.-L., & Tinnirello, S. (2017). *DOCIMO: an Online Platform Dedicated to the Construction and Quality Management of Learning and Impact Assessments in the Digital Age*. Poster presented at the The #dariahTeach Open Resources Conference Lausanne, Suisse. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/107>

Gilles, J.-L., Detroz, P., Crahay, V., et Bonnet, P. (2011). « La plateforme ExAMS, un "assessment management system" pour instrumenter la construction et la gestion qualité des évaluations des apprentissages ». In J.-G. Blais et J.-L. Gilles (Eds.). (2011). *Evaluation des apprentissages et technologies de l'information et de la communication* (pp. 11-40). Laval: Presses de l'Université de Laval. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/232>

Gilles, J.-L., Henzi, P., et Tinnirello, S. (2018). « Instrumentation du cycle de construction et de gestion qualité des évaluations standardisées : apports de la plateforme en ligne DOCIMO ». In M. Milmeister et C. Weis (Eds.). (2018). *Colloque 2018 de l'ADMEE-Europe : L'évaluation en éducation et en formation face aux transformations des sociétés contemporaines - Livret des résumés* (pp. 29-30). Esch-sur-Alzette: Université du Luxembourg. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/106>

Gilles, J.-L., Rigo, J.-M., et Calais, D. (2018). *L'instrumentation d'un cycle de Construction et de gestion qualité d'évaluations standardisées (CGQTS) à l'aide d'un Assessment Management System (DOCIMO) en Faculté de médecine de l'Université de Hasselt en Belgique*. Communication présentée à 5e Colloque du GEVAPP « Lieux, Rythmes Et Savoirs

Dans L'alternance. Former Et Évaluer À Quoi, Quand Et Où ? », Martigny.
<http://hdl.handle.net/20.500.12162/2783>

Krathwohl, D.R (2002). « A revision of Bloom's taxonomy: An overview ». In *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218. Columbus: Ohio State University.

Leclerq, D. (1986). *La conception des Questions à Choix Multiple*. Bruxelles: Labor.

Piette, S.-A., Tinnirello, S., Bruyère, F., et Gilles, J.-L. (2012). « D'ExAMS à DOCIMO, évolution d'une plateforme web-based soutenant la création de tests selon un modèle scientifique de création et gestion qualité de tests standardisés ». In Baillat, G. (Ed.). (2012). *Livre des résumés du 17e Congrès de l'Association mondiale des sciences de l'éducation* (pp. 104-105). Reims: Université de Reims.
<http://hdl.handle.net/20.500.12162/1646>

Annexes

Test de mathématiques réalisé grâce à DOCIMO

Test QCM 2MR1

Nom, Prénom: _____

Remarque importante: une seule réponse possible par question. Une réponse correcte donne un point, une réponse incorrecte enlève 0,2 point et si vous ne répondez pas, vous n'avez pas de point. Si le total est négatif, la note est ramenée à 0. Pour la question ouverte écrivez tous les détails.

Question:	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Points:	1	1	1	1	1	1	1	7	14
Points obtenus									

1. Soit la droite $d : 4x + 5y = 16$. Alors une équation paramétriques de la droite d est:

$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} + k \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}, k \in \mathbb{R}.$

$\begin{pmatrix} x - 4 \\ y \end{pmatrix} = t \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \end{pmatrix}, t \in \mathbb{R}.$

$\begin{cases} x = 4k \\ y = 16 + 5k \end{cases} \quad k \in \mathbb{R}$

$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} + l \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix}, l \in \mathbb{R}.$

Toutes

Aucune

2. Considérons la droite d donnée par le point $A(a_1, a_2)$ et le vecteur directeur $\vec{d} = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}$. Partons de

l'équation paramétrique de la droite $d: \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} + k \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}, k \in \mathbb{R}$. Alors nous obtenons:

$$\begin{cases} x = a_1 + kd_1 \\ y = a_2 + kd_2 \end{cases} \quad k \in \mathbb{R} \stackrel{(2)}{\iff} \begin{cases} x - a_1 = kd_1 \\ y - a_2 = kd_2 \end{cases} \quad k \in \mathbb{R} \stackrel{(3)}{\iff} \begin{cases} \frac{x - a_1}{d_1} = k \\ \frac{y - a_2}{d_2} = k \end{cases} \quad k \in \mathbb{R} \stackrel{(4)}{\iff} \frac{x - a_1}{d_1} = \frac{y - a_2}{d_2}.$$

À quel endroit y a-t-il une faute?

Dans le passage de la forme vectorielle à un système d'équations "Alors" ⁽¹⁾

Dans la première équivalence " $\stackrel{(2)}{\iff}$ "

Dans la deuxième équivalence " $\stackrel{(3)}{\iff}$ "

Dans la troisième équivalence " $\stackrel{(4)}{\iff}$ "

Tous

Aucun

3. Soit la droite $d : -2x + \frac{3}{2}y - 1 = 0$. Alors la droite d
- est parallèle à la droite $x - \frac{3}{4}y + 3 = 0$
 - est perpendiculaire à la droite $4y + 3x = \frac{11}{2}$
 - est confondue avec la droite $y = \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}$
 - est sécante avec $x = -\frac{8}{9}$
 - satisfait toute les réponses
 - satisfait aucun de réponses
4. Soit la droite $d : ax + by + c = 0$, avec \vec{d} un vecteur directeur. Alors
- $m = \frac{-b}{a}$
 - $m^{-1} = \tan(\alpha)$, ou α est l'angle défini par (\vec{e}_1, \vec{d})
 - $m_{\perp} = \frac{-1}{m}$ ou m_{\perp} représente la pente de la droite d' qui est perpendiculaire à la droite d
 - $m = m_f + c$ ou m_f représente la pente de la droite d' qui est parallèle à la droite d et c est une constante de translation
 - Toutes
 - Aucune
5. Soit deux droites $d_1 : -\frac{1}{2}x + y = 8$ et $d_2 : \frac{1}{2}(x - 0, \overline{6}) = \frac{1}{6}(y - \frac{2}{3})$. Alors l'angle orienté ϕ entre les deux droites est:
- $\phi = |\tan^{-1}(7)|$
 - $\phi = \tan^{-1}(-7)$
 - $\phi = 1$
 - $\phi = \frac{\pi}{4}$
 - Tous
 - Aucun
6. Soit la droite $d : -5x + 12y - 16 = 0$. Alors la distance du point $P(-2, \frac{1}{2})$ à d est
- $\delta(P; d) = -\frac{20}{13}$
 - $\delta(P; d) = \frac{20}{13}$
 - égale à la distance du point $P'(2, \frac{1}{2})$
 - indéfinie
 - Toutes
 - Aucune

7. Soient deux droites $d_1 : 4x - 3y = 2$ et $d_2 : y - 1 = 0$. Alors les bissectrices de d_1 et d_2 sont:

- $b_1 : 4x - 8y - 3 = 0$ et $b_2 : 4x + 2y + 7 = 0$
- $b_1 : 4x - 8y + 3 = 0$ et $b_2 : 4x + 2y + 7 = 0$
- $b_1 : 4x - 8y + 3 = 0$ et $b_2 : 4x + 2y - 7 = 0$
- $b_1 : 4x + 2y + 3 = 0$ et $b_2 : 4x - 8y - 7 = 0$
- Toutes
- Aucune

8. **Question ouverte**

- (a) On considère les droites $d : x - 3y + 12 = 0$ et $e : x - y - 4 = 0$ et le point $A(3, 5) \in d$. Déterminer les coordonnées des sommets B et C du triangle ABC , isocèle en C , tel que la droite d soit le support du côté AC et que e soit la médiatrice du segment $[AB]$.
- (b) Calculez l'équation de la droite t , perpendiculaire à e qui passe par le point d'intersection des droites e et d .
- (c) **BONUS (1 point)** Existe-il un paramètre $a \in \mathbb{R}$ tel que la droite $t' : ax - (a - 1)y + (1 - a) = 0$ forme un angle aigu de 45° avec t .

Résumé

L'évaluation est omniprésente dans notre société, que ce soit dans les entreprises ou dans l'enseignement. Il est donc important que celle-ci soit de qualité afin d'être crédible aux yeux de la société. Il est de plus en plus courant qu'elle soit créée par plusieurs personnes. La technologie actuelle nous permet de facilement communiquer à distance. La plateforme en ligne DOCIMO est un outil permettant de créer des évaluations à plusieurs, et assure une qualité de celles-ci. La plateforme nous demande, pour commencer, de créer une table de spécifications, où nous allons identifier la structure de notre cours, les points à évaluer, les catégories de performance et les modalités de questionnement. Nous devons ensuite alimenter une banque de questions, où chaque enseignant est libre d'écrire les questions qu'il souhaite. Puis nous devons créer l'évaluation en sélectionnant les questions préalablement écrites dans la banque de questions. Nous pouvons, si nous le désirons, faire passer le test en ligne. Dans ce travail, nous allons étudier les avantages et les limites de cette plateforme pour réaliser, en petit collectif d'enseignants, une évaluation de mathématiques pour une classe de deuxième année de maturité. Pour faire cette analyse, nous avons créé un test grâce à cet outil. Nous nous baserons sur deux hypothèses : [H1] la plateforme faciliterait le travail collaboratif à distance et de manière asynchrone et [H2] elle permet d'améliorer la qualité des évaluations. Nous verrons que la première hypothèse est en partie vérifiée. La banque de questions, qui permet à chaque enseignant d'écrire des questions lorsqu'il le souhaite et sans que celles-ci n'apparaissent dans le test, est un avantage. Mais l'absence d'un éditeur LaTeX est une limite pour créer un test de mathématiques. La deuxième hypothèse est vérifiée. La plateforme améliore grandement l'alignement curriculaire, notamment grâce à sa table de spécifications, et elle permet de donner des rétroactions rapidement aux évalués.

Mots clés : évaluation, catégorie de performance, modalité de questionnement, banque de questions, DOCIMO, mathématiques.