

Du curriculum aux énoncés d'examens : une analyse de cas en mathématiques et sciences au post-obligatoire.

> Laura WEISS

IUFE, Université de Genève

RÉSUMÉ • Nous avons étudié les curriculums successifs et les examens certificatifs d'une institution scolaire du secondaire post-obligatoire à Genève, dans laquelle les enseignants sont en charge de définir les contenus des plans d'études et des examens. L'évolution sur plus de trente ans des objets d'enseignement prescrits et évalués met en évidence une inversion de l'ordre attendu, les pratiques précédant les prescriptions.

MOTS-CLÉS • curriculum, didactique des mathématiques, didactique des sciences, évaluation, mathématiques, physique, plan d'études de sciences, évaluation, mathématiques, physique, plan d'études.

1. Introduction

Dans le cadre d'une recherche plus large, portant sur l'élaboration et l'évolution des curriculums de français, mathématiques, physique et philosophie au secondaire genevois depuis le milieu du XX^{ème} siècle, notre contribution se focalise ici sur deux disciplines, les mathématiques et la physique et sur une institution particulière, l'Ecole de culture générale (ECG). Cette école s'ouvre en 1972 au moment où de nombreux changements s'opèrent dans le panorama du système scolaire genevois dans une visée de démocratisation des études : regroupement dès 1962 du secondaire obligatoire dans une école unique, le Cycle d'orientation (CO), mixité au secondaire dès 1969, restructuration de la formation post-obligatoire.

L'ECG a comme objectif, comme son nom l'indique, d'offrir à des élèves de 16 à 19 ans une culture générale ouvrant sur des formations professionnelles tertiaires. Elle accueille un public moins scolaire, ayant suivi des sections moins exigeantes au CO ou se réorientant après une

déception ou un échec dans une voie professionnelle ou gymnasiale, ce qui confronte fortement les enseignants aux difficultés de l'enseignement scientifique car l'acquisition du programme du CO est souvent incomplète. Issue de la fusion de deux filières féminines, la section de culture générale de l'Ecole supérieure de jeunes-filles (ESJF) et l'Ecole professionnelle ménagère (EPM), l'ECG est surtout la continuation de la section biologique de l'EPM créée 1964 centrée sur les matières scientifiques pour préparer à l'école d'infirmières et d'autres formations professionnelles de la santé et du social.

Créer une école signifie en définir le curriculum, qui comprend non seulement les contenus prescrits, mais aussi l'évaluation de leur acquisition. Sous quelle forme l'élève est-il évalué dans les différentes disciplines à l'ECG ? Quels sont les contenus effectivement évalués pour certifier la réussite du parcours ? Quelle est la place de ces contenus dans le plan d'études ? Ces questions doivent être mises en perspective avec le fait que dans le système secondaire genevois ce sont les enseignants qui sont en charge non seulement de l'élaboration des programmes d'enseignement, mais aussi des examens certificatifs. Les énoncés de ceux-ci reflètent donc leur représentation du fondement de leur discipline qui est en lien fort avec leurs pratiques en classe et la population d'élèves qui les constituent.

2. Cadre théorique

2.1 Le curriculum

Bien que l'idée d'organiser et de planifier les contenus de l'enseignement soit ancienne, puisqu'on trouve par exemple à Genève des programmes d'enseignement dès la deuxième moitié du XIXe siècle (Farquet, 1993), selon Audigier, Crahay et Dolz (2006) l'intérêt de la recherche pour cet objet remonte à un article de Schwab de 1978 «What do scientists do ? », bien que ce ne soit que depuis peu que « le curriculum constitue un objet d'investigation scientifique et définit un champ d'études dont les contours restent flous malgré une littérature scientifique foisonnante. » (p. 7).

En s'appuyant sur l'étymologie latine du terme curriculum - courir dans le cadre d'une compétition – on est renvoyé à la suite des étapes dans le processus d'enseignement qui permettent aux élèves d'atteindre le but visé, l'apprentissage des contenus et des méthodes d'une discipline scolaire. Pour sa part, Perrenoud (1993) rappelle que « dans les pays anglo-saxons, on parle de curriculum pour désigner le parcours éducatif

proposé aux apprenants, alors qu'en français on dira plus volontiers plan d'études, programme ou cursus, selon qu'on met plutôt l'accent sur la progression en les connaissances, les contenus successifs ou la structuration de la carrière scolaire » (p. 61). Parmi les nombreuses définitions de ce terme polysémique, celle de Landsheere (1991) l'élargit à toutes les composantes de l'enseignement, des finalités jusqu'à l'évaluation, le distinguant ainsi du plan d'études ou du programme : « Tel qu'il entre dans l'usage français, l'emploi du terme curriculum marque la volonté de lier fonctionnellement les composantes de l'enseignement : intentions, contenus, organisation, méthodes, environnements humain et matériel (y compris les manuels scolaires), évaluation et dispositions relatives à la formation des enseignants » (p. 169). Pour notre propos, nous retenons la définition de Depover et Noël (2005) : plan d'apprentissage qui englobe des contenus, produits d'une transposition didactique, des méthodes, des moyens d'enseignement-apprentissage et des moyens d'évaluation. Les énoncés des examens en font donc partie.

2.2 L'évaluation

Considérée négativement par certains, « une action plutôt ponctuelle, administrative, surtout représentée par des résultats quantitatifs, soumise à la communauté enseignante ou familiale, et entachée d'interprétations diverses souvent peu justes et équitables » (Bélair, 1999, p. 14), l'évaluation est pourtant consubstantielle à l'acte d'enseigner car, en le validant, elle confère une valeur au parcours d'apprentissage. Parmi les différents types d'évaluation, nous nous intéressons ici à l'évaluation certificative sous forme d'examens, que Carraud (2000) définit par les caractéristiques suivantes : évaluation collective, permettant de vérifier collectivement la mise en place d'un socle commun de connaissances ; certification pour reconnaître et désigner individuellement ceux qui ont acquis les connaissances ; sélection en tranchant entre ceux qui ont acquis ces connaissances et les autres ; initiation socioculturelle pour consacrer l'acquisition de ces connaissances par un rituel. Pour sa part, Tribby (2000) constate qu'en France les examens se sont multipliés en 30 ans, mais n'ont pas vraiment changé « ni dans leur fonctionnement pour les élèves ni dans la manière dont les enseignants paraissent les vivre » (p. 12).

Une autre question-clé est celle des savoirs dont l'institution vise l'acquisition par les élèves et qu'elle doit tester à travers les examens. Quand les curriculums ne sont plus rédigés en termes de savoirs ou

savoir-faire mais de compétences, peut-on s'en tenir à un examen papier-crayon ? Ainsi Heutte (2000) se prend à rêver : « Et s'il était interdit d'interroger sur le programme... », soulignant qu'on ne sait pas encourager, développer, ni valoriser pas lors de l'évaluation des élèves « les aptitudes qualitatives des jeunes (initiative et créativité, travail en équipe, citoyenneté, par exemple) » (p. 30) et que « la structure bien précise toujours la même » de l'épreuve de mathématiques du baccalauréat amène des élèves moyens à réussir sans avoir « acquis aucune aptitude au raisonnement scientifique ».

3. Problématique et questions de recherche

Du point de vue de l'enseignement, l'histoire de l'ECG peut être découpée en quatre périodes correspondant à quatre plans d'études officiels : 1974, 1980, 1992 et 2004. La dernière période est caractérisée par une nouvelle structure de l'ECG, due à la coordination au niveau suisse des écoles de ce type, aboutissant après des années de négociations et allant de pair avec la tertiarisation des écoles professionnelles qui en sont les débouchés. Si dès le départ les deux disciplines ont un statut différent, celui-ci reste structurellement stable pour les mathématiques alors qu'il change pour la physique malgré l'opposition des enseignants. En effet, tous les élèves étudient les mathématiques pendant trois ans au rythme de trois heures hebdomadaires, ayant la possibilité jusqu'en 2004 d'y ajouter des « options libres » (bases de calcul, statistiques ou même informatique avant qu'elle n'acquière le statut de discipline indépendante). La physique au contraire n'est obligatoire que pendant un semestre en première année, puis devient une branche optionnelle au libre choix des élèves, pouvant ainsi l'étudier jusqu'à cinq heures en deux ans. Dès 2004, après le semestre pour tous, elle est obligatoire pour les élèves de l'option « santé » qui en suivent cinq heures et libre pour les autres, puis disparaît même en dernière année. Ainsi les classes de physique peuvent être considérées comme constituées par des élèves qui ont choisi cette branche, ce choix pouvant être dû à leur projet professionnel, alors que les élèves sont en mathématiques un public « captif ».

A partir de là, nos questions de recherche se précisent. Quelle correspondance trouve-t-on entre les contenus prescrits et les sujets évalués, en fonction des disciplines ? Quel est l'impact des changements de curriculum sur l'évaluation ? Comment est prise en compte, dans les énoncés d'examens, l'injonction curriculaire « d'une approche de

l'enseignement axée sur la résolution de questions complexes et de situations problèmes » (Pec ECG, p. 6) ?

4. Matériaux et méthodologie

4.1 Documents et entretiens

Les données invoquées (Van Maren, 1999) sont :

- les quatre plans d'études (PE) officiels de l'ECG de 1974, 1980, 1992 et 2004 ;
- la série presque complète dès 1977 des énoncés des examens écrits de mathématiques et de physique de 3e année ;
- une partie des procès-verbaux (PV) des séances des enseignants par discipline.

Les données suscitées sont plusieurs entretiens de type compréhensif (Kaufmann, 1996) avec des membres de la direction et enseignants à la retraite et actuels de l'ECG.

4.2 Méthodologie

Pour l'analyse, des grilles a priori construites à partir des indications des programmes ont été ajustées au fur et à mesure de leur utilisation dans une démarche déductivo-inductive (Canelas-Trevisi & Bain 2009). Elles nous ont permis d'estimer la variété des notions testées et les reprises des sujets. Pour la forme, des éléments quantitatifs (nombre de pages, de questions, espace pour résoudre les problèmes ou feuilles séparées etc.) et plus qualitatifs (indications de la page de garde, intertitres, regroupements des questions, contenu du formulaire et des tables, etc.) ont été relevés.

5. Analyse et résultats

5.1 Plans d'études

Les trois premiers « programmes et plans d'études » officiels sont construits selon la même structure, mais s'étoffent au cours du temps : après un « chapeau » avec des objectifs formulés sous différentes dénominations, les domaines d'étude sont indiqués pour chaque degré par un titre tel Exponentielles et logarithmes pour les mathématiques ou en physique Optique, suivi parfois de précisions du champ disciplinaire comme Optique géométrique. En mathématiques, du point de vue des contenus, les différences entre les PE sont minimales : disparition de la Géométrie analytique dès 1980, introduction des Suites numériques dès

1992. En revanche cette version comporte en outre des exemples d'exercices sous l'intitulé « savoir-faire minimaux ». Au contraire en physique, les contenus changent partiellement à chaque PE, comme l'Electricité anticipée en 2^e dès 1980. De plus, cette discipline se distingue par la coexistence en 1980 et 1992 de deux programmes prenant en compte les choix différents des enseignants des deux écoles (une deuxième EGC a été ouverte en 1979), tout en comportant une référence à des manuels photocopiés jusqu'en 1980.

Le « Plan d'études cantonal » (PEc) de 2004 contrairement à son nom est un curriculum dans le sens de Depover et Noël et (2005) car il comprend outre les objectifs et les savoirs et savoir-faire essentiels, des exemples de situations problèmes et une mention du type d'évaluation. L'interprétation des rubriques y est différente selon les disciplines (les objectifs correspondent en mathématiques aux chapitres d'étude et en physique aux attitudes visées pour les élèves, les savoirs et savoir-faire essentiels sont le fundamentum en mathématiques et les contenus en physique), mais la continuité est immédiatement identifiable en mathématiques, alors qu'en physique la conciliation des deux programmes entraîne une nouvelle modification des sujets, qui restent toutefois plus proches de l'un des deux programmes. Curieusement, les enseignants protestent peu sur ce plan.

5.2 Examens de mathématiques

Pour les examens de mathématiques de 3^e année, on constate, d'une part la claire correspondance entre les domaines d'étude du PE et les sujets testés et, d'autre part la continuité des contenus depuis les premiers énoncés disponibles (1977) jusqu'aujourd'hui, même si parfois, ponctuellement, un nouveau type de question apparaît. Globalement, il s'agit d'exercices plutôt courts et calculatoires, par rapport aux examens de la maturité gymnasiale, par ailleurs peu comparables entre eux.

Les seules ruptures sont d'abord le changement du moment de l'année où est passé cet examen écrit, et ensuite l'apparition des problèmes sur les suites numériques. En effet, si au début l'examen est passé en juin et porte surtout sur le programme du deuxième semestre (analyse combinatoire, probabilités et arithmétique), dès 1979 il est anticipé à la fin du premier semestre, complété en fin d'année par un examen oral, et teste par conséquent les contenus du début de l'année, tels les exponentielles, les logarithmes et les fonctions, avec toujours des problèmes concrets, par exemple d'intérêts. Les questions d'un examen oral de cette époque (1991) correspondent effectivement aux sujets

enseignés au second semestre. Dès 2006 l'examen final écrit est à nouveau agendé en juin, et réapparaissent alors les questions de probabilités et d'analyse combinatoire.

Deuxième changement, dès 1988, plusieurs problèmes de suites numériques sont présents, alors que ce sujet n'apparaît que dans le PE officiel de 1992, ce qui montre le retard entre les changements de pratiques et les PE. En fait, la proposition de ce changement date de 1982 quand, suite à la généralisation des calculatrices, l'apprentissage de l'utilisation des tables numériques devient obsolète. La direction, craignant cependant que ce contenu ne soit pas une bonne « préparation à la vie professionnelle » et « ces exigences nouvelles ne soient pas accessibles à la majorité de nos élèves », une négociation s'ensuit et une expérimentation a lieu en 82-83. Celle-ci est positive et le sujet est officialisé d'abord dans les examens, puis dans le PE.

5.3 Examens de physique

Comment les examens de physique sont-ils cohérents avec les PE tout en restant communs aux deux écoles sur demande des directions, avec des PE différents ? Une seule ECG ayant conservé les anciens examens, la réponse se trouve dans les PV : seule une partie des questions est commune. N'empêche, la continuité est aussi de mise ici. Comme pour les mathématiques, c'est le moment de l'année de la passation de l'examen écrit qui implique la principale modification de contenus. L'autre semestre se termine par un examen oral-pratique qui soulève beaucoup de discussions chez les enseignants.

Notre série d'énoncés débute en 1977, époque où l'examen a lieu en janvier. Il porte sur des questions d'énergie, de chaleur y compris la pression des gaz, ce qui ne correspond pas au PE de 1974, mais plutôt à celui de 1980, autre exemple de l'anticipation des pratiques sur leur officialisation dans les PE. Jusqu'en 2003, les énoncés des écrits passés en hiver, portent sur les mêmes chapitres. Très tôt, mais en nombre croissant, des questions demandent une réponse justifiée par un raisonnement plutôt que l'application numérique d'une formule. Un PV le confirme, mentionnant la demande à chaque collègue rédacteur de l'examen d'« ajouter quelques questions de réflexion en relation avec son chapitre » (PV HD, 26 janvier 2005). Ainsi, plusieurs questions sont contextualisées : « pourquoi a-t-on une sensation de froid dans des habits humides ? » (examen de diplôme, février 1984). Dès juin 2004, en cohérence avec le PEc, les problèmes portent sur la chaleur, l'optique, la radioactivité, plus des questions sur des expériences de laboratoire.

Elles sont censées compenser l'examen oral-pratique qui a été anticipé en hiver au grand dam des enseignants, qui le considéraient mieux adapté à leurs élèves. Si le temps prévu de l'écrit reste 160 minutes et le nombre de problèmes augmente peu, le contenu semble plus exigeant à cause de la plus grande variété de sujets et des nombreuses sous-questions, dont certaines peuvent même sembler déstabilisantes pour les élèves : « Qu'est-ce qui contient plus de chaleur, un litre d'eau bouillante pour votre thé ou le lac Léman en hiver ? ».

5.4 Forme des énoncés

Sur le plan de la forme, les changements sont graduels et similaires dans les deux disciplines. Au départ sont autorisées calculatrice et tables numériques personnelles pendant les examens. Dès 1988 l'élève n'a plus droit aux documents personnels, mais un formulaire est fourni et dès 1990 (1992 en physique) des consignes générales avec des demandes à propos de l'écriture à l'encre, de la propreté, de la complétude des traces et des arrondis des réponses sont données sur la page de garde. Enfin dès 1986 en physique et 2002 en mathématiques, l'élève ne rédige plus ses résolutions sur des feuilles à part mais dans l'espace blanc après chaque question, ce qui fait ressembler ces énoncés à ceux des épreuves communes du CO.

5.5 Bilan de ces analyses

Les analyses résumées ci-dessus répondent en partie à nos questions : l'évaluation prend la forme, en partie, du contrôle continu que les enseignants opèrent dans leurs classes mais qui, dès 2004, ne doit pas dépasser 60% de la note de diplôme selon le plan-cadre national. Les 40% restants se partagent entre un examen écrit, de plus en plus cadré formellement et un oral, couplé en physique à une partie pratique avec expérience et mini-rapport, dont l'organisation est souvent rediscutée entre enseignants. Les contenus évalués sont ceux prescrits par les PE dans une chronologie renversée, les PE officialisant des pratiques d'enseignement et d'évaluation. Ils restent globalement stables au cours des trente ans de vie de l'ECG, comme dénoncé en France pour le baccalauréat. Malgré la grande diversité des examens de maturité de la voie gymnasiale, la comparaison montre clairement l'adaptation des contenus aux élèves de l'ECG, ce dont les enseignants sont totalement conscients d'après les entretiens et les PV. Enfin, les énoncés les plus récents (2009) témoignent, plutôt en physique, de tentatives d'évaluer des questions complexes, dans la mesure où la méthode de résolution n'est pas immédiate, comme demandé par le

6. Conclusion

L'ECG, comme toute institution évolue en fonction des tensions qu'elle subit, devant répondre à des demandes contradictoires qui paraissent en filigrane dans notre analyse. Depuis sa création, mais de façon croissante, elle accueille une population moins douée et moins studieuse, les élèves scolaires tentant des voies plus ambitieuses (Rastoldo, 2006), alors que les débouchés augmentent leurs exigences la création des Hautes Ecoles Spécialisées (HES). D'une part ces consignes de forme nous laissent deviner des élèves s'investissant moins, trichant peut-être, lors d'examens qui, même s'ils ne comptent que pour un petit quart de la note annuelle, restent les examens de fin d'études. D'autre part la structure est celle d'une école préprofessionnelle qui canalise son public, abandonnant en partie l'idéal d'une culture générale indifférenciée. Ce changement touche de plein fouet la physique qui passe d'une discipline choisie à une discipline obligatoire, voire de sélection, pour les élèves de l'option santé, qui se dirigent vers des études professionnelles exigeant de bons résultats et une année supplémentaire sous forme de stages aboutissant à une maturité spécialisée. Les contenus des examens reflètent cette situation dans leurs exigences (modestement) accrues, au contraire de ceux de mathématiques qui maintient son statut de branche obligatoire pour tous.

Sur un autre plan, on peut s'interroger sur les biais induits potentiellement par la responsabilité, dévolue par l'institution aux enseignants, de rédiger les plans d'études et les examens certificatifs. En ce qui concerne les PE, nous avons constaté le renversement de l'ordre attendu, du prescrit vers les pratiques, ces dernières pouvant précéder de plusieurs années les textes qui officialisent une praxis transmise essentiellement par les réunions des groupes. En ce qui concerne les examens, oubliant l'écueil de « bachotage » sur les questions d'examen connues par les enseignants, on peut plutôt en relever les avantages : meilleure adaptation de l'examen à l'enseignement et vice-versa, non obligation, même si de fait c'est le cas, d'élaborer année après année des mêmes questions pour des raisons d'équité entre élèves, moins de risque que les enseignants considèrent l'examen comme un test de leurs propres compétences. En outre, ces élaborations communes constituent un moyen de partager les pratiques entre collègues, jouant ainsi le rôle d'équilibrage des contenus (PE) et

des exigences (examens) et finalement de pilotage du système.

Laura WEISS

IUFE, laura.weiss@unige.ch

BIBLIOGRAPHIE

AUDIGIER, F., CRAHAY, M. & DOLZ, J. (ÉDS). (2006). Introduction. En quoi les curriculums peuvent-ils être objets d'investigation scientifique ? In F. AUDIGIER, M. CRAHAY, M. & J. DOLZ (ÉDS). *Curriculum, enseignement et pilotage*. Bruxelles : De Boeck.

BÉLAIR, L. (1999). *L'évaluation dans l'école. Nouvelles pratiques*. ESF : Paris.

CANELAS-TREVISI, S. & BAIN, D. (2009). La grammaire scolaire au service de l'enseignement-apprentissage du texte argumentatif ? Analyse critique de quelques pratiques en classe du secondaire. In J. DOLZ & C. SIMARD. *Pratiques d'enseignement grammatical* (pp.155-179). Québec : PUL.

CARRAUD, F. (2000). Qu'en pensons-nous ? *Cahiers pédagogiques* 387. Octobre 2000. p. 14-15

CRAHAY, M. & FORGET, A. (2006). Changements curriculaires : quelle est l'influence de l'économique et du politique ? In F. AUDIGIER, M. CRAHAY, M. & J. DOLZ (ÉDS). *Curriculum, enseignement et pilotage* (pp. 63-85). Bruxelles : De Boeck.

DEPOVER, CH. & NOEL, B. (2005). *Le curriculum et ses logiques. Une approche contextualisée pour analyser les réformes et les politiques éducatives*. Paris : l'Harmattan.

FARQUET, R. (1993/1994). *Le Tremplin et l'obstacle*. Tome 1 et 2. Genève: DIP.

HEUTTE, Y. (2000). Et s'il était interdit d'interroger sur le programme ... *Cahiers pédagogiques* 387. Octobre 2000. p. 30

KAUFMANN, J.-C. (1996). *L'entretien compréhensif*. Paris : Nathan

LANDHEERE, G. DE (1991). *Dictionnaire de psychologie*. Coordonné par R. DOROT & F. PAROT. Paris : PUF

PERRENOUD, PH. (1993). Curriculum: Le formel, le réel, le caché. In J. HOUSSAYE (Éd.), *La pédagogie : Une encyclopédie pour aujourd'hui* (pp. 61-76). Paris: ESF.

RASTOLDO, F., EVRARD, A. & KAISER, C. (2006). *Rapport III :*

Colloque international INRP, 16, 17 et 18 mars 2011

Le travail enseignant au XXIe siècle Perspectives croisées : didactiques et didactique professionnelle



Intégration au secondaire II des élèves soumis à la nouvelle structure du Cycle d'orientation. Genève : SRED

TRIBY, E. (2000). Editorial. Les examens c'est aussi une question pédagogique. *Cahiers pédagogiques* 387. Octobre 2000. p. 12-13

VAN DER MAREN, J.-M. (1999). *La recherche appliquée en pédagogie. Des modèles pour l'enseignement.* De Boeck Université, Bruxelles.