

UNE COMPARAISON INTERNATIONALE DES ATTENDUS AUX EXAMENS DE FIN DE LYCÉE : DIFFÉRENCES OBSERVÉES AU TRAVERS UNE ANALYSE DE TÂCHES A PRIORI

Charlotte **DEROUE** *, Carolina **HENRÍQUEZ** **,

Romina **MENARES** **, Monica **PANERO** ***

* LDAR – Université Paris Diderot

** Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

*** Dipartimento di Matematica – Università degli Studi di Torino

derouet@math.univ-paris-diderot.fr

Résumé

Dans ce texte, nous présentons un travail de comparaison internationale entre trois pays : le Chili, la France et l'Italie¹. Nous cherchons à mettre en lumière l'activité mathématique des élèves attendue à la fin de l'enseignement secondaire dans les trois pays, à travers une analyse *a priori* de tâches, portant sur la notion de fonction, proposées à l'examen de fin de lycée. Nous repérons des caractéristiques propres à chaque pays, notamment au niveau des adaptations, du niveau de mise en fonctionnement des connaissances et du degré d'autonomie attendus dans le travail demandé.

Mots clés

Fonctions, comparaison internationale, transition lycée/enseignement supérieur.

CONTEXTE DE LA RECHERCHE

L'objectif de ce travail est de mettre en lumière ce qui est attendu des élèves à la fin de l'enseignement secondaire ; ceci dans le but d'étudier les pré requis supposés pour le cours de mathématiques, au début de l'enseignement supérieur. Nous avons fait le choix de nous restreindre à l'analyse de tâches proposées à l'examen de fin de lycée. Dans ce texte, nous présentons une comparaison entre trois pays : le Chili, la France et l'Italie. La France et l'Italie sont deux pays européens limitrophes avec des systèmes scolaires assez proches. Ces pays ont déjà fait l'objet d'une étude comparative sur l'enseignement des fonctions (Derouet & Panero, 2014). Inclure le Chili nous permet d'élargir et d'enrichir la comparaison, dans le cadre d'un projet¹. Le lycée chilien se termine au grade 12 (équivalent de la Terminale) comme en France. L'examen final, appelé *Prueba de Selección Universitaria (PSU)*, est une évaluation qui permet de classer les élèves pour leur permettre ensuite d'accéder à l'université, suivant leur classement. Les élèves n'obtiennent pas de diplôme à l'issue de ces épreuves. Dans l'épreuve de mathématiques, les élèves ne sont pas évalués sur toutes les notions vues dans le secondaire ; notamment, peu de notions vues en dernière année sont au programme de l'examen. L'évaluation de mathématiques du PSU est un questionnaire à choix multiples sans justification, comportant 75 questions. En France, les élèves passent le Baccalauréat à la fin du lycée, qui est nécessaire pour entrer à l'université. Le Baccalauréat varie suivant les sections. Dans la section scientifique, qui nous intéresse ici, le sujet de

¹ Cette recherche est soutenue par le Projet ECOS-Sud C13H03.

mathématiques est composé de quatre exercices, avec des questions détaillées. Enfin, le lycée italien se termine au grade 13 (soit un an plus tard qu'en France et au Chili). L'examen final s'appelle la *Maturità* et est obligatoire pour accéder à l'université. Dans la section scientifique, le sujet de mathématiques est composé de deux problèmes (dont seulement un est à résoudre) et de dix questions (le candidat en choisit et résout seulement cinq).

Il est clair que préparer les élèves aux examens de fin de lycée est un des principaux objectifs de la dernière année de lycée dans chaque pays. Devant l'étendue des thèmes, nous avons choisi de nous focaliser sur des tâches proposées relevant de l'étude de fonctions. Une des raisons de ce choix est que ce thème est abordé dans les trois pays, cependant à des niveaux différents. Au Chili, par exemple, la dérivation et l'intégration ne sont pas étudiées au lycée. Notre question de recherche est la suivante : quelle activité mathématique est attendue à la fin de l'enseignement secondaire au Chili, en France et en Italie ?

ANALYSE A PRIORI DE TÂCHES

Dans le poster, nous avons choisi de présenter une tâche représentative pour chaque pays, traitant l'étude de fonctions. Les tâches choisies, toutes issues des épreuves de 2012 ou 2013, sont les suivantes :

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA, con respecto a la función $f(x) = -(x^2 - 4)$, cuando x recorre todos los números reales?

A) La función toma un valor máximo.
 B) Las ramas de la parábola asociada a la función se abren hacia abajo.
 C) La gráfica de la función interseca al eje de las ordenadas en el punto $(0, -4)$.
 D) La gráfica de la función interseca al eje de las abscisas en los puntos $(2,0)$ y $(-2,0)$.
 E) El eje de simetría de la gráfica de la función es el eje y .

Extrait du PSU 2012, Chili

Sur le graphique ci-dessous, on a tracé, dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$, la courbe représentative \mathcal{C} d'une fonction f définie et dérivable sur l'intervalle $]0; +\infty[$.

On dispose des informations suivantes :

- les points A, B, C ont pour coordonnées respectives $(1, 0)$, $(1, 2)$, $(0, 2)$;
- la courbe \mathcal{C} passe par le point B et la droite (BC) est tangente à \mathcal{C} en B ;
- il existe deux réels positifs a et b tels que pour tout réel strictement positif x ,

$$f(x) = \frac{a + b \ln x}{x}.$$

2. a. Justifier que pour tout réel x appartenant à l'intervalle $]0, +\infty[$, $f'(x)$ a le même signe que $-\ln x$.
 b. Déterminer les limites de f en 0 et en $+\infty$. On pourra remarquer que pour tout réel x strictement positif, $f(x) = \frac{2}{x} + 2 \frac{\ln x}{x}$.
 c. En déduire le tableau de variations de la fonction f .

Extrait du Baccalauréat scientifique (2013), France

Sia f la funzione definita per tutti gli x positivi da $f(x) = x^3 \ln x$.

1. Si studi f e si tracci il suo grafico γ su un piano riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali e monometrici Oxy ; accertato che γ presenta sia un punto di flesso che un punto di minimo se ne calcolino, con l'aiuto di una calcolatrice, le ascisse arrotondate alla terza cifra decimale.

Extrait de la *Maturità* scientifique (2013), Italie

A travers une analyse *a priori*, nous essayons de détecter des particularités et des constantes dans chaque processus de résolution. Nous nous référons particulièrement à la méthodologie d'analyse de tâches de Robert (1998). Nous nous intéressons, en particulier, au degré d'ouverture de la question, aux cadres (Douady, 1986), cadres de travail et registres (Duval, 1995) activés. De plus, on considère les adaptations à faire (introduire des étapes, choisir une méthode, reconnaître les modalités d'application,...) aussi bien que les niveaux de mise en fonctionnement des connaissances attendus (Robert, 1998). Nous insistons sur le niveau « disponible », qui correspond à la mise en fonctionnement de connaissance sans indication donnée dans l'énoncé. Nous pouvons distinguer deux degrés de disponibilité. D'une part, si une certaine notion/propriété est reconnue et employée comme « objet » (par exemple, la mémorisation d'une formule pour travailler directement la notion en jeu), nous parlons de « disponibilité en tant qu'objet ». D'autre part, si une notion/propriété est reconnue et introduite par l'élève lui-même comme « outil », c'est-à-dire pour résoudre une question qui ne porte pas directement sur la notion, nous parlons de « disponibilité en tant qu'outil ».

CONCLUSION

Cette analyse nous a permis de noter quelques différences remarquables entre les activités attendues des élèves dans les examens des trois pays. Notre principal résultat est l'observation d'une grande variation au niveau des degrés de disponibilité et d'autonomie attendus des élèves, en lien avec le fait que les tâches proposées sont plus ou moins guidées. Les élèves chiliens doivent mobiliser des connaissances à un niveau disponible en tant qu'objet. De plus, quelques adaptations sont à faire mais aucune justification n'est attendue vu la forme de l'évaluation (QCM). En France, les élèves doivent parfois mobiliser des connaissances en tant qu'outil mais la disponibilité en tant qu'objet est tout de même privilégiée, avec une petite place laissée à l'autonomie de l'élève dans la résolution. Enfin, en Italie, les élèves sont supposés être plus autonomes dans la résolution des tâches. Les questions ne sont pas détaillées. De plus, les connaissances à mobiliser sont à mettre en fonctionnement à un niveau de disponibilité en tant qu'outil.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DEROUET, C. & PANERO, M. (2014). *Etude comparative sur l'enseignement des fonctions dans le secondaire en France et en Italie*, Cahiers du Laboratoire de Didactique André Revuz, n°11.
- DOUADY, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil/objet, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 7, n°2, pp. 5-32.
- DUVAL, R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine. Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*, Peter Lang, Berne.
- ROBERT, A. (1998). Outils d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'Université. *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 18, n° 2, pp. 139-190.