
L'examen d'entrée en polytechnique, « Quelle réalité ? »

Dossier argumentaire rédigé par le groupe de travail « examen d'entrée » du Bureau des Etudiants de Polytechnique de l'Ecole polytechnique de Bruxelles



Préambule

Un examen à l'entrée des études supérieures n'est pas une spécificité des études d'ingénieurs civils belges francophones. En effet, les Etats-Unis sont dotés d'une épreuve axée sur la lecture, l'écriture et les mathématiques. Les plus prestigieuses universités américaines se basent sur cet examen, le SAT. Celui-ci est très controversé pour la discrimination sociale qu'il engendre chez les étudiants venant de milieux plus défavorisés et les femmes. Le Danemark, dont le système éducatif est reconnu et très réputé dispose lui aussi d'épreuves d'admission dépendant des universités et études choisies. En France, les grandes écoles organisent des concours d'entrée. Enfin, même en Belgique l'examen d'entrée ne fait pas la spécificité des études en sciences appliquées. En effet, en Flandre, les études de médecine et jusqu'en 2004 les études d'ingénieurs civils utilisaient elles aussi un examen d'admission. De même, les Écoles Supérieures d'Art ont souvent recours à des concours, examens ou sélection sur dossier pour départager leurs futurs étudiants.

Loin de nous l'idée de traiter l'entièreté du sujet de la sélection à l'entrée des études supérieures, nous nous focaliserons uniquement sur notre cas particulier : l'examen spécial d'admission en sciences de l'ingénieur en Belgique francophone, également appelé "Examen d'entrée en polytechnique".

Dans sa déclaration de politique communautaire 2009-2014¹, le gouvernement de la Fédération Wallonie-Bruxelles s'est accordé sur la suppression de l'examen spécial d'admission en sciences appliquées; arguant que celui-ci est *"dangereux car il peut créer des pénuries dans des fonctions pourtant indispensables à notre développement économique"*.

Pourtant, dans les premières versions de l'avant-projet de décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études du Ministre de l'Enseignement supérieur Jean-Claude Marcourt, l'examen d'entrée était toujours repris dans un article. Dans les versions plus récentes, cet article fut supprimé, mais l'article sur l'examen d'entrée du décret de 2004 ne fut pas abrogé. Ce tour de passe-passe de politicien instaure en pratique une situation transitoire : l'examen d'entrée en polytechnique n'est pas supprimé, mais son maintien ne tient désormais plus qu'à un fil.

Cet argumentaire et la présentation qui s'en suivra au conseil fédéral de la FEF (Fédération des Etudiants Francophone) ont été réalisés par des étudiants de l'École polytechnique de Bruxelles dans le cadre d'un groupe de travail créé par le BEP (Bureau des Etudiants de Polytechnique). L'objectif premier de ce groupe de travail était de recenser l'opinion des étudiants de l'école polytechnique de Bruxelles sur la question de l'examen d'admission en sciences appliquées. 93% des 473 étudiants ayant répondu sont en faveur de celui-ci. Il a été décidé de mettre en place une démarche visant à faire connaître leur opinion aux autorités de la faculté, aux associations de l'ULB et de la fédération Wallonie-Bruxelles. Afin d'appuyer notre opinion, nous avons voulu par une démarche de réflexion trouver et mettre en avant les points forts et points faibles de cet examen afin de les présenter dans l'argumentaire que vous vous apprêtez à lire. L'étude réalisée n'a pas la prétention d'être exhaustive mais essaiera dans la mesure du possible et des données disponibles d'avancer, en toute objectivité, les points principaux qui se sont dégagés de nos recherches.

¹ http://www.federation-wallonie-bruxelles.be/fileadmin/sites/portail/upload/portail_super_editor/Docs/declaration_politique_communautaire.pdf, page 68.

Nous remercions tous les étudiants dont l'implication a permis ce travail. Nous remercions également les membres du Bureau d'Appui Pédagogique de Polytechnique pour leur aide précieuse lors de la recherche de données.

*Tanguy Ollinger, président du GT Examen d'entrée
Yannick Breyne, président du BEP 2012-2013*

Table des matières

Préambule	2
I. Présentation de l'examen d'admission à l'école polytechnique de Bruxelles.....	5
a. L'examen d'entrée	5
b. Les dispositifs d'aide mis en place.....	5
c. L'école polytechnique de Bruxelles	6
II. L'examen d'entrée, un outil controversé	7
a. L'égalité des étudiants à l'entrée	7
b. L'examen d'entrée, élitisme ou aide à la réussite ?	9
III. L'Ecole Polytechnique de Bruxelles, une École d'Excellence.....	14
a. Entraide et cohésion des étudiants en polytechnique	14
b. Polytechnique, faculté pionnière en matière de pédagogie	15
c. Sciences de l'ingénieur, un des meilleurs taux de réussite de l'enseignement universitaire de Belgique	15
IV. La suppression de l'examen d'entrée : les conséquences	17
a. L'exemple flamand	17
b. La présence d'un examen d'entrée réduit les coûts de l'enseignement	19
V. Conclusion.....	21
VI. Bibliographie.....	21
Annexe 1	23

I. Présentation de l'examen d'admission à l'école polytechnique de Bruxelles

a. L'examen d'entrée

L'examen spécial d'admission de l'École polytechnique de Bruxelles (EPB) est d'abord un indicateur pour l'étudiant comme pour l'enseignant : il permet en effet d'évaluer l'assimilation de certaines notions que l'élève a vues en secondaire.

Ces notions sont des prérequis nécessaires voire indispensables afin de suivre correctement les cours dispensés au cours des études d'ingénieur. Elles s'articulent autour de quatre branches des mathématiques : l'algèbre, l'analyse, la géométrie et la trigonométrie.

Ces quatre branches reprennent des concepts basiques de mathématique, les "briques" fondatrices sur lesquelles l'étudiant construira la majorité des savoirs acquis durant ses études. Le cas échéant, il est important pour lui de se rendre compte de ses lacunes afin de se mettre à niveau. En effet, si l'étudiant a des lacunes dans l'une de ces matières, il risque dès le début de l'année de se retrouver dépassé par la matière.

Légalement, l'examen spécial d'admission peut se faire de manière entièrement écrite, entièrement orale ou de manière hybride. C'est cette dernière méthode qu'a choisie l'EPB. L'examen présente d'abord quatre parties écrites, une pour chaque branche. Si l'étudiant obtient une moyenne suffisante à ces épreuves, il est autorisé à s'inscrire dans toutes les facultés polytechniques de la région Wallonie-Bruxelles. S'il n'a pas atteint la moyenne requise, il a la possibilité de passer un rattrapage oral dans les matières où il a échoué.

En outre, cet examen est organisé en deux sessions : la première est organisée début juillet, la seconde au début du mois de septembre. En plus de permettre à l'étudiant de cibler ses faiblesses durant la période entre les deux sessions, ce système permet également le report des notes d'une session à l'autre, de telle sorte que l'étudiant ne doive repasser que les examens qu'il n'avait pas réussis en juillet.

b. Les dispositifs d'aide mis en place

De nombreux dispositifs sont mis en place pour préparer les étudiants à passer l'examen d'entrée.

Premièrement, dans la plupart des grandes villes (Liège, Mons, Namur, Bruxelles, ...), une préparation à l'examen d'entrée est organisée tous les samedis matins. Elle est ouverte à tous. Cette préparation permet aux étudiants ayant un niveau de mathématiques insuffisant de rattraper en partie ou totalement leur retard. Il permet aussi de se familiariser avec le type de questions posées lors de l'examen et de s'y préparer spécifiquement.

A l'ULB, ces cours préparatoires portent le nom de PréExPo (Préparation à l'Examen d'entrée en Polytech) et sont assurés par des étudiants de Master de l'EPB. Ces cours, chacun dédié à une partie de la matière, comprennent un rappel théorique, une résolution d'exercices et des questions d'examens des années précédentes. De plus, lors des dernières séances avant l'examen d'entrée, des week-ends de simulation d'examen et un blocus de préparation sont organisés.

Le prix pour chaque séance de 4 heures est de 5 € pour les étudiants bruxellois et 3 € pour les étudiants venant de l'extérieur de Bruxelles. Ce prix comprend une partie des coûts de photocopies, de réservation des locaux, ainsi qu'une rémunération des étudiants encadrant ces cours.

Cette préparation, en plus, d'introduire « en douceur » l'étudiant dans le monde universitaire, permet surtout de le remettre à niveau. Par ailleurs, pour les étudiants ne voulant pas assister aux cours préparatoires, de nombreuses séances, leurs corrections et souvent des explications complémentaires sont disponibles en abondance sur internet². Les anciens examens sont également accessibles gratuitement, le plus souvent sur le site web de la faculté.

Entre les deux sessions de l'examen d'entrée, l'EPB organise également des cours de remise à niveau afin d'aider les futurs étudiants de polytechnique à réussir cet examen. A la différence de PréExPo, ces cours sont dispensés par des enseignants de l'EPB. Les frais d'inscription pour ces cours s'élèvent à 50 euros pour 60 heures de cours étalées sur tout le mois d'août. Ces cours sont, tout comme PréExPo, axés sur la résolution d'exercices-types semblables à ceux présents dans les examens, le tout après des explications théoriques sur les points de matière correspondants.

Finalement, et en derniers recours, l'étudiant peut faire une année « spéciale math ». Il s'agit d'une seconde rhétorique basée sur la remise à niveau en mathématique et dans les matières scientifiques. Cette année préparatoire est axée sur l'enseignement des prérequis aux études d'ingénieur. Le montant pour une telle année est d'environ 150€ : un montant bien inférieur à celui du minerval d'une année à l'université avoisinant les 850€.

c. L'École polytechnique de Bruxelles

Avant de passer à l'argumentaire, il est important de décrire l'École. En effet, l'esprit qui y règne est intimement lié à l'examen d'entrée à travers la manière dont celui-ci est abordé.

La caractéristique la plus marquante de l'École polytechnique de Bruxelles est son ambiance familiale. Les liens entre les étudiants des différentes années sont très étroits. Il arrive notamment que des étudiants de master se retrouvent à travailler avec des étudiants de BA1 au travers de leur projet multidisciplinaire. Cette atmosphère ne se limite pas juste aux étudiants. Les professeurs et les assistants aussi, sont très disponibles lorsqu'il s'agit de répondre à des questions. De plus, l'identité de l'École polytechnique est très forte, et chacun – étudiants, enseignants et chercheurs - se sent faire partie d'une seule entité.

Enfin, il est important de se rendre compte que les études en sciences appliquées sont très riches en laboratoires, travaux pratiques, séances d'exercices et projets encadrés. Cette approche pédagogique nécessite un encadrement plus intensif et des ressources en matériel de laboratoire et informatique importantes. Une année d'étude en sciences appliquées est donc bien plus onéreuse pour la faculté que d'autres études plus axées sur des cours ex-cathedra.

² <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech/examen-admission.html>

II. L'examen d'entrée, un outil controversé

a. L'égalité des étudiants à l'entrée

La présence d'un examen d'entrée en sciences appliquées perpétuerait-elle le cycle des inégalités du secondaire dans l'enseignement supérieur ?

L'enseignement secondaire belge est l'un des plus inégalitaires des pays de l'OCDE³. Aider les étudiants du secondaire moins bien préparés aux études supérieures par leur école doit être une des priorités de notre éducation.

Une étude a été réalisée sur une base de données, fournie par l'ULB, relatives aux origines sociales de l'étudiant en BA1, son parcours scolaire, ses résultats à l'examen d'admission ainsi que ceux de la fin de première année de bachelier (dans le cadre d'un mémoire réalisé à la Solvay Brussels School of Economics & Management). Celle-ci, à travers l'analyse statistique de ces données apporte les conclusions suivantes.

Cette étude révèle tout d'abord une moins grande corrélation entre la réussite de l'étudiant en première année de bachelier et son parcours scolaire secondaire que dans les autres facultés de l'ULB. Une première explication possible pourrait être la présence de l'examen d'admission qui opère une remise à niveau des candidats lors de leur préparation à cet examen. De même, l'examen d'admission, et de manière plus générale les études en polytechnique, étant majoritairement basés sur les mathématiques, langage logique et universel, les étudiants venant de classes sociales plus défavorisées seraient moins désavantagées en sciences appliquées que dans d'autres études où la maîtrise de la langue a une plus grande influence sur la réussite.

En revanche, l'étude en question révèle aussi qu'un des facteurs déterminant de la réussite en 1^{ère} année en polytechnique serait le diplôme de la mère et l'activité professionnelle du père et que cette inégalité n'est pas influencée par une épreuve à l'entrée. De même, une étude du Girsef⁴, réalisée en 2010, indique que les étudiants ingénieurs, toutes universités confondues, ont plus que les autres étudiants au moins un des deux parents diplômé de l'enseignement supérieur (63% contre 40 % en psychologie ou en journalisme). La suppression de l'examen d'entrée en Flandre en 2004 a-t-elle amenée cette tendance à s'inverser ? Jusqu'à maintenant aucune donnée ne le confirme, on ne peut donc affirmer que l'absence d'un examen d'entrée modifierait cette différence intrinsèque.

Enfin, cette étude met aussi en évidence qu'en règle générale un étudiant sortant d'un enseignement secondaire traditionnel a une plus grande probabilité de réussite en fin de première année qu'un étudiant venant d'un enseignement rénové. Cette tendance est aussi plus faible en polytechnique. Clairement, la mixité des parcours scolaires antérieurs n'est pas empêchée par un examen d'admission, que du contraire.

³ Résultat disponible lors de l'étude PISA en 2009, une synthèse de cette étude est disponible à cette adresse : <http://www.oecd.org/pisa/46624382.pdf>.

⁴ <https://www.uclouvain.be/girsef.html>

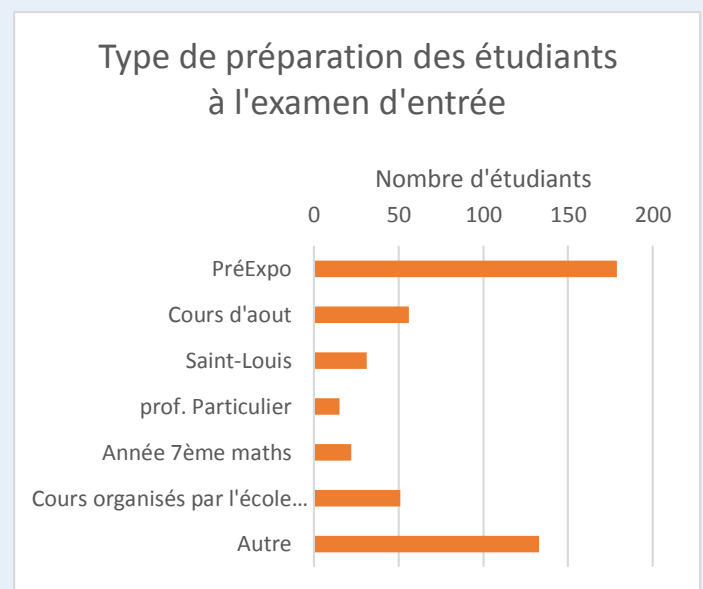
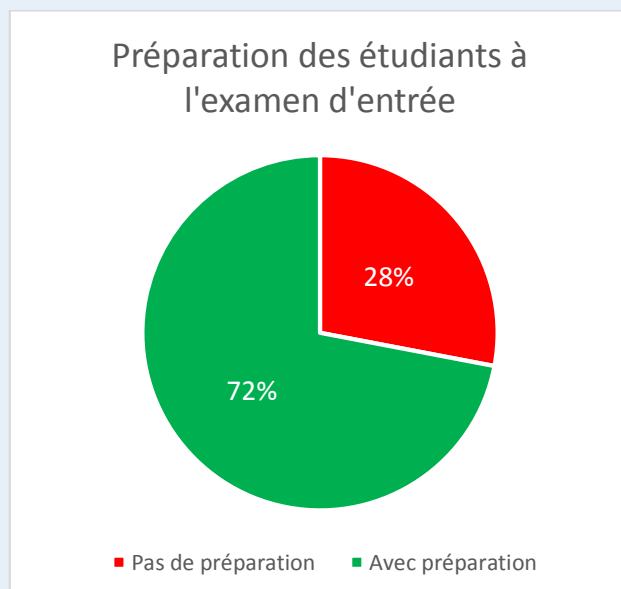
La présence d'un examen d'entrée ne semble donc pas être de nature à induire une discrimination supplémentaire envers les individus n'ayant pas bénéficié d'un enseignement secondaire les préparant au mieux à l'entrée dans le supérieur. Au contraire, l'examen d'entrée et la préparation qui l'accompagne peuvent réduire l'influence du parcours scolaire antérieur. En effet, les étudiants, quel que soit leur milieu socio-économique, peuvent suivre des cours préparatoires (PréExPo, cours en août) à l'examen d'admission et ainsi acquérir les prérequis des études en sciences appliquées à très bas prix.

Nous retiendrons donc que cet examen n'exacerbe pas le biais social. Il promeut la préparation des étudiants aux études d'ingénieur, leur donnant ainsi une chance plus égale de réussir au début des études. La question qui se pose maintenant est donc la suivante : est-on assurés que la suppression de l'examen d'entrée augmenterait encore plus les chances de réussir en polytechnique pour les candidats venant de milieux plus défavorisés ? Nous nous efforcerons dans la suite d'évaluer cela, mais d'ores et déjà l'expérience vécue dans les autres facultés de l'ULB nous suggère le contraire.

L'examen d'entrée, moyen de motivation ou de dissuasion ?

Pour une partie des candidats, sans doute les plus sûrs de leur orientation, un examen d'entrée n'est pas dissuasif et celui-ci leur sert alors de remise à niveau avant d'entamer un cursus qui leur demandera par après une grande quantité de travail. Cet examen d'entrée permet alors un nivellement par le haut du niveau en mathématique des étudiants à l'entrée amenant à un enseignement de qualité et à portée de tous ceux qui l'entreprennent avec la motivation nécessaire.

Il permet aussi lors de la réalisation des projets de s'assurer du niveau et de la motivation de ses partenaires de projet. Le projet multidisciplinaire réunissant par exemple 6 étudiants différents et se déroulant pendant une année académique complète (valant 5 ECTS), demande aux étudiants à la fois une bonne connaissance théorique de certains concepts physiques et mécaniques dont les bases s'appuient sur les mathématiques évaluées lors de l'examen d'entrée mais aussi des aptitudes plus pratiques et une profonde implication de tous. La présence de l'examen d'entrée permet un niveau en BA1 plus homogène, un projet de cette envergure en l'absence de celui-ci impliquerait des groupes ayant une partie non négligeable d'étudiants passifs et non motivés, ce qui pourrait s'avérer problématique.



Comme illustré par le graphique ci-dessus⁵, à l'École polytechnique de Bruxelles, près de 72% des étudiants ont suivi des cours préparatoires à l'examen d'entrée. Cette donnée confirme que l'examen d'admission pousse les candidats à préparer leur arrivée dans l'enseignement supérieur. Cette préparation nécessite de la motivation mais leur permet de tous entrer en sciences appliquées avec le même bagage de connaissances.

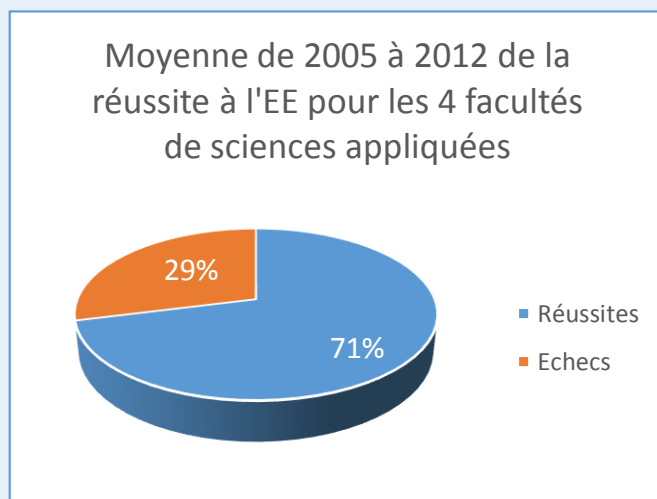
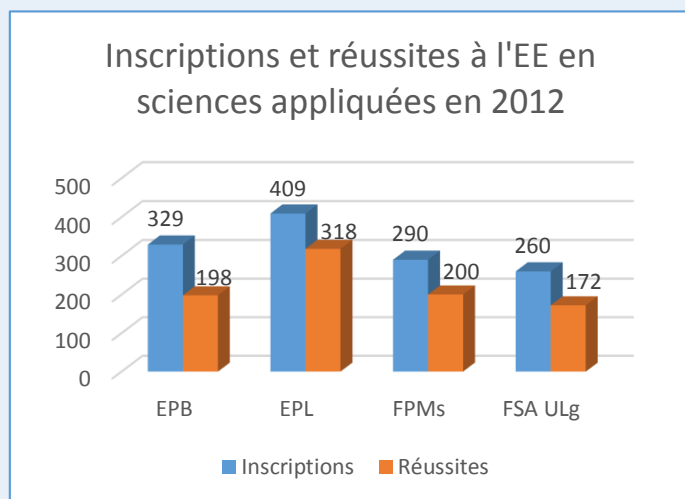
Il est cependant évident que l'examen d'entrée peut avoir un effet dissuasif sur les étudiants indécis. Afin de pallier cela, il serait bon d'améliorer la communication et la sensibilisation des étudiants du secondaire en ce qui concerne les études en sciences appliquées (nous notons de nombreux projets allant en ce sens : projet polydaire⁶, association Tremplin Belgium⁷ et les différents salons étudiants).

Nous pouvons enfin affirmer que l'examen d'entrée n'est pas une source de motivation uniquement pour les étudiants. Il est couramment affirmé par des enseignants du secondaire que l'examen d'entrée fixe un niveau de référence pour les écoles secondaires en Belgique. En effet, de nombreux professeurs du secondaire calquent les connaissances requises à la fin du secondaire en mathématique sur le niveau de l'examen d'entrée en Polytechnique (qui est lui-même basé sur le programme de cours de mathématique 6 heures). Ainsi, l'examen apparaît comme une standardisation du niveau de mathématique en secondaire¹ et stimule le maintien d'un bon niveau global dans nos écoles⁸.

b. L'examen d'entrée, élitisme ou aide à la réussite ?

Statistiques de réussite à l'examen d'entrée

Les données qui suivent permettent de quantifier la réussite à l'examen d'entrée pour les quatre facultés en région Wallonie-Bruxelles (Bruxelles, Mons, Louvain-La-Neuve et Liège) ces dernières années.⁹



⁵ Statistiques tirées du sondage réalisé par le BEP sur les étudiants de l'école polytechnique de Bruxelles. Ce sondage a obtenu 473 réponses sur approximativement 1000 étudiants inscrits à l'EPB.

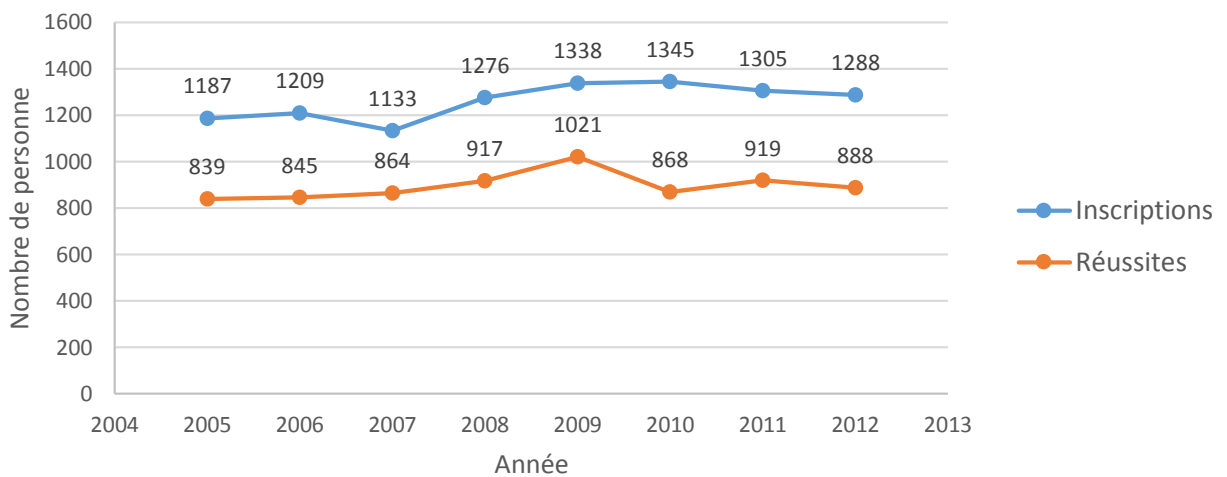
⁶ Projet proposé aux étudiants MA1 en ingénieur civil, leur permettant de réaliser un projet de « consultance » pour des étudiants du secondaire

⁷ L'association Tremplin Belgium réalise des projets dans les écoles secondaires afin d'attirer les jeunes vers les études technologiques.

⁸ The end of free entry? Can university admission tests and numerus clausus provisions make higher education more cost-efficient and more socially responsible? Prof. Fred Brackx, au the ethical forum of November 23rd 2006.

⁹ Statistiques obtenues auprès des autorités de l'École polytechnique de Bruxelles.

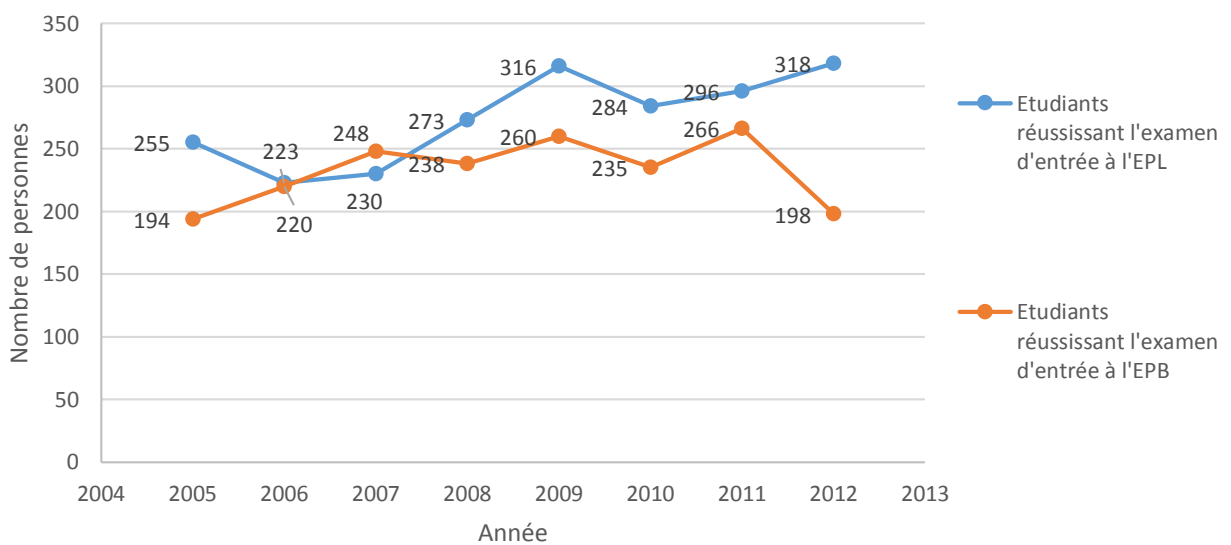
Evolution du nombre d'inscrits et de la réussite à l'EE des 4 facultés de sciences appliquées



Ces graphiques montrent que le taux de réussite de l'examen d'entrée est de 71% sur les 7 dernières années. Ce chiffre largement supérieur à un taux de réussite en fin de bachelier montre que cette épreuve à l'entrée est bien adaptée au niveau moyen d'un étudiant venant du secondaire.

Les chiffres montrent aussi que le nombre d'étudiants entrant en BA1 à l'Ecole polytechnique de Louvain (EPL) après avoir réussi l'examen d'entrée varie entre 223 et 316 sur ces 7 mêmes années (à l'EPB ce chiffre varie entre 194 et 238 avec un maximum à 250). Nous tenons à rappeler ici que l'examen d'entrée n'agit pas comme un quota (contrairement au numerus clausus qui était utilisé en médecine) mais évalue bien le niveau des étudiants à l'entrée.

Variation du nombre d'étudiants réussissant l'EE de 2005 à 2012 pour l'EPL et l'EPB



L'examen d'entrée, un outil de prédiction sur la réussite des étudiants en BA1

L'un des objectifs de l'examen d'admission en sciences appliquées est d'apporter une prédiction sur la réussite de l'étudiant en fin de première année de bachelier. Et ce, afin d'informer à la fois l'étudiant et la faculté du risque à entreprendre les études d'ingénieur pour cet étudiant. En effet, un échec lui permettra alors de perfectionner sa préparation et de le repasser en deuxième session, ou si le retard est trop conséquent de s'orienter vers une année spécialisée « 7^{ème} math ».

Comment savoir alors si l'échec à cet examen d'entrée entraînerait, en l'absence de celui-ci, un échec en fin de première année de bachelier ? Malheureusement aucune donnée ne peut l'affirmer avec certitude. Cela dit, des études¹⁰ montrent clairement une très grande corrélation entre la note obtenue à l'examen d'entrée et la moyenne obtenue en fin de bachelier. Ceci montre donc qu'un étudiant ratant l'examen d'entrée arriverait mal préparé dans les auditoires de BA1 ingénieur civil et se retrouverait très probablement à rater son année.

Cet échec précoce évite donc une probable démotivation et un échec plus conséquent en fin de première année de bachelier. Dans de nombreuses facultés, en l'absence d'examen d'admission, la première année est utilisée pour réaliser un « tri » parmi les étudiants. Nombre de ceux qui échouent en janvier se retrouvent à abandonner en cours d'année. Cet abandon de l'étudiant mène parfois à une réorientation de celui-ci voire même à l'abandon des études universitaires. L'impact psychologique d'un échec à l'université ne peut pas être négligé. L'échec à l'examen d'entrée quant à lui ne veut signifier qu'une seule chose : les bases pour entamer sa première année en polytechnique ne sont pas acquises et ses chances de réussite sont faibles, l'étudiant a alors le choix entre de nombreuses solutions souvent plus intéressantes financièrement parlant comme le montre la simulation ci-dessous¹¹.

¹⁰ Impacts et conséquences d'un examen d'admission à l'université ? Le cas de la Faculté des Sciences Appliquées, 2011, Jean-Charles Princelle. Mémoire réalisé à la Solvay Brussels School of Economics & Management et encadré par Prof. Catherine Dehon. [1]

¹¹ NB : Dans le cas d'obtention d'une bourse, ce ne sera pas à l'étudiant de payer son année à l'université, mais il pourrait bien prendre la place d'un autre étudiant ayant besoin d'une bourse, celui-ci réussissant son année.

Sans EE en cas d'échec



900 euros, 1 an de minerval - année ratée

900 euros, 1 an de minerval - BA1 réussie

1800 euros

Avec EE en cas d'échec



100 euros, préexpo samedi matin

50 euros, 1ère inscription EE

50 + 50 euros, cours mois d'août et inscriptions à l'EE en septembre

150 euros, année "7ème maths"

50 euros, 2ème inscription à l'EE

900 euros, 1 an de minerval BA1 réussie

1300 euros

Lorsque l'on compare le coût¹² de l'échec d'un étudiant à l'examen d'entrée, en ayant préparé de la meilleure manière qu'il soit (en suivant tous les cours proposés pour préparer à l'examen d'entrée), ou à la fin d'une année académique au cas où l'examen d'entrée est supprimé on remarque bien qu'il reste plus abordable pour l'étudiant de passer l'examen d'entrée avec toute la préparation.

Nous appuierons cette fonction d'aide à la réussite dans les paragraphes suivants où nous verrons plus en détail les nombreux outils pédagogiques mis en place à l'Ecole polytechnique de Bruxelles permettant aux étudiants les plus défavorisés de s'en sortir au mieux lors de leur première année.

La situation américaine à éviter : le SAT

Le SAT, Scholastic Assessment Test, présent dans le système éducatif américain depuis 1926 évalue les aptitudes en écriture, lecture et mathématique des étudiants issus du secondaire.

Le SAT se rapproche bien plus d'un concours. En effet, les tests sont standardisés et sont utilisés comme base de sélection par toutes les universités quel que soit les études que l'étudiant désire entreprendre. Les étudiants sont ainsi classés et les meilleurs accèdent aux universités les plus prestigieuses (ce classement des étudiants se rapproche fortement du système de concours des grandes écoles françaises). Ceci est fort différent de l'examen d'admission en polytechnique puisque

¹² Cette simulation de coûts peut ne pas être exhaustive et constitue une première approximation du coût d'une année pour un étudiant

ce dernier évalue des prérequis nécessaires et indispensables aux études choisies, aucune sélection n'est réalisée, si les bases sont assimilées l'étudiant peut accéder aux études.

Deuxièmement, le SAT évalue aussi la langue utilisée lors des études, en l'occurrence l'anglais. Ceci défavorise fortement les personnes étrangères ou venant de milieux plus défavorisés, en effet les données statistiques indiquent que le SAT est nettement mieux réussi par les personnes venant de classes plus aisées et originaires des États-Unis¹³. La valeur prédictive du SAT fait débat aux États-Unis, certains allant jusqu'à le comparer à un évaluateur de la classe sociale¹⁴.

Enfin, ces tests sont extrêmement lucratifs, un étudiant peut, avec suffisamment d'argent, obtenir de très hauts scores avec l'aide d'académies privées, de livres de préparation, des cours en ligne, etc. Le SAT a engendré l'apparition d'un business désavantageant nettement les personnes défavorisées. Ce n'est pas le cas pour l'examen d'admission en polytechnique, rien qu'en prenant l'exemple des cours d'août, une heure de cours coûte seulement 80 cents à chaque étudiant pour une préparation de qualité par du personnel de l'université.

L'examen d'entrée en sciences de l'ingénieur prône donc beaucoup moins l'élitisme et a beaucoup moins de biais social (comme expliqué dans les paragraphes précédents) que d'autres tests à l'entrée de par le monde (tel que le SAT).

Pourquoi ne pas l'implémenter dans d'autres facultés ?

Cette grande valeur prédictive de l'examen d'entrée est en partie liée au fait que la matière évaluée (mathématiques : géométrie, trigonométrie, analyse et algèbre) constitue en grande partie les prérequis des études d'ingénieur civil. La facilité d'évaluation de ces prérequis fait de l'examen d'entrée en sciences appliquées un outil unique. En effet, le programme de l'examen d'entrée se base sur le programme de 6 périodes de mathématiques par semaine en 5^{ème} et 6^{ème} secondaire.

Bien que la formation d'ingénieur civil soit caractérisée par ses nombreuses disciplines, la majorité de celles-ci se basent sur les mathématiques (physique, mécanique, électricité, thermodynamique, chimie, informatique, etc.). Il est donc important et même indispensable que les étudiants ingénieurs possèdent un niveau en mathématiques suffisant pour pouvoir assimiler d'autres concepts. Cet examen d'entrée permet d'obtenir un niveau de base commun à tous, sur lequel les professeurs peuvent s'appuyer pour la suite des enseignements. Cet effet continue lors du cours de « Connaissances fondamentales », qui vise à remettre à niveau les étudiants dans les différentes branches scientifiques, en s'appuyant sur une même base de connaissances, au cours des 6 premières semaines en BA1 (à l'EPB).

Le succès de l'implémentation d'un examen d'entrée donnant des résultats similaires dans d'autres facultés pourrait dépendre de beaucoup de facteurs : les synergies existant entre examens d'entrée et études des sciences appliquées pourraient bien ne pas se retrouver ailleurs. Cela dit, nous faisons le choix de ne pas nous étendre sur ce sujet. Le débat qui nous intéresse ici est la situation de l'examen d'admission en sciences appliquées.

III. L'Ecole Polytechnique de Bruxelles, une École d'excellence.

a. Entraide et cohésion des étudiants en polytechnique

L'École polytechnique de Bruxelles vise l'excellence pour ses étudiants et pour y arriver, elle s'investit humainement pour créer un environnement propice au travail. C'est pour cette raison que l'école est considérée comme l'une des facultés les plus agréables à vivre de l'ULB. Elle se caractérise notamment par une entente et une cohésion forte entre les différents corps qui la composent (étudiants, scientifiques et académiques, sans oublier les alumni).

L'activité associative étudiante est l'une des plus dynamiques du campus. Le Cercle Polytechnique est le plus ancien et l'un des cercles les plus actifs de l'ULB. Au-delà des activités folkloriques, il organise annuellement des événements qui tendent à renforcer la cohésion au sein de la faculté. Un parrainage social permet aux étudiants de BA1 de rencontrer, lors de soirées informelles, des étudiants plus âgés, des professeurs et des assistants, ce qui contribue à atténuer les appréhensions propres à une première rentrée universitaire ; la revue polytechnique met en scène les professeurs de manière satirique. Le Cercle Polytechnique organise également la vente à prix coûtant de « colis-cours »¹⁵, reprenant tous les syllabus d'une année d'étude, ce qui facilite l'accès aux supports de cours. Sans oublier que de nombreux professeurs sont passés par le Cercle, il n'est donc pas rare de les retrouver aux divers événements organisés pour discuter avec les alumni et les étudiants. Ceci contribue pleinement à la création de cette atmosphère spécifique à notre Ecole.

Le BEP (Bureau des étudiants de polytechnique) contribue également à cette cohésion. Véritable pont entre les autorités académiques et les étudiants, le BEP facilite le fonctionnement facultaire en envoyant de nombreux représentants étudiants dans les commissions facultaires. Écoutés et régulièrement consultés par les autorités, les étudiants de l'EPB participent de manière active au fonctionnement de leur faculté.

L'entraide est réelle entre les étudiants. Contrairement à d'autres facultés – connues pour réaliser un « tri » au terme de la BA1 - l'EPB encourage une dynamique de partage et de collaboration entre les étudiants. L'enseignement par projets (existence de « projets multidisciplinaires » par équipes de 6 en BA1, supervisés par des étudiants de MA1) contribue au renforcement de l'esprit d'équipe. Les groupes étant constitués aléatoirement, l'apprentissage par projet est aussi un vecteur de brassage social. De nombreux enseignants fournissent eux-mêmes les examens des années précédentes avec un corrigé. De cette manière, les étudiants sont mieux préparés aux examens, connaissant les attentes de leurs professeurs.

Ce fonctionnement harmonieux mérite d'être souligné. Les causes en sont certainement multiples, mais l'examen d'entrée est peut-être un facteur explicatif de l'esprit de cohésion qui existe entre les étudiants. L'examen d'admission tend à gommer les différences dues aux écoles secondaires fréquentées par les étudiants qui le réussissent. De là, et également grâce à l'ambiance moins stressante en BA1, naissent une entente et une cohésion propres à l'EPB.

¹⁵ A prix réduit pour les boursiers

b. Polytechnique, faculté pionnière en matière de pédagogie

L'EPB se distingue également par son dynamisme pédagogique. Le nombre de Prix Socrate de l'ULB (prix récompensant chaque année l'action pédagogique d'un enseignant) en est le premier indicateur. Sur ces 7 dernières années 4 prix ont ainsi été attribués à des professeurs de l'EPB.

Le BAPP (Bureau d'Appui Pédagogique de Polytechnique¹⁶) fournit, par ses activités, une aide précieuse à la pédagogie. Le BAPP organise des séminaires et se rend disponible pour conseiller les enseignants. Il coordonne également les méthodes d'apprentissage par projets (projets multidisciplinaires, projets de coopération au développement, projets de collaboration avec l'enseignement secondaire) et organise les stages suivis par les étudiants de MA2.

Le BAPP met également en place un dispositif appelé « Coach Polytech » visant à aider les étudiants de BA1 dans leur réussite. Le Coach Polytech conseille (via des « mots du coach » et des séminaires aux thématiques variés) et écoute (par des entretiens individuels) les étudiants en difficulté. Il organise également les guidances, des séances de questions-réponses lors desquelles des étudiants d'années supérieures fournissent de l'aide aux plus jeunes. Un « Blocus assisté » a également lieu la première semaine de Pâques. Des séances d'étude surveillées sont organisées tout au long de la semaine. Ce Blocus assisté se termine par deux simulations d'examen (un examen écrit de mathématiques et un examen oral de physique ou de chimie) qui permettent aux participants d'évaluer l'état de leurs connaissances et le degré d'exigence des professeurs.

Il est important de souligner que certains de ces dispositifs pédagogiques, tels que l'apprentissage par projets, peuvent être coûteux (encadrement, matériel) et surtout difficilement transposables dans un système « sans examen d'entrée ». De plus, la suppression de l'examen d'entrée pourrait augmenter, comme c'est le cas dans les autres facultés de l'université, le nombre d'abandons en cours d'année académique. Comment, dans ces conditions, organiser des projets par équipe de 6 sans risquer un nombre important de défections, néfastes pour les étudiants participant au projet ?

Enfin, il est aisé de comprendre que la potentielle augmentation du nombre d'étudiants diminuera l'encadrement et les aides que l'Ecole peut offrir aux étudiants. Ceci peut être très dangereux, car au vu des résultats de l'enseignement secondaire belge, ce sont les étudiants de milieux socio-économiques défavorisés qui en ont le plus besoin et qui en payeront donc le plus lourd tribut.

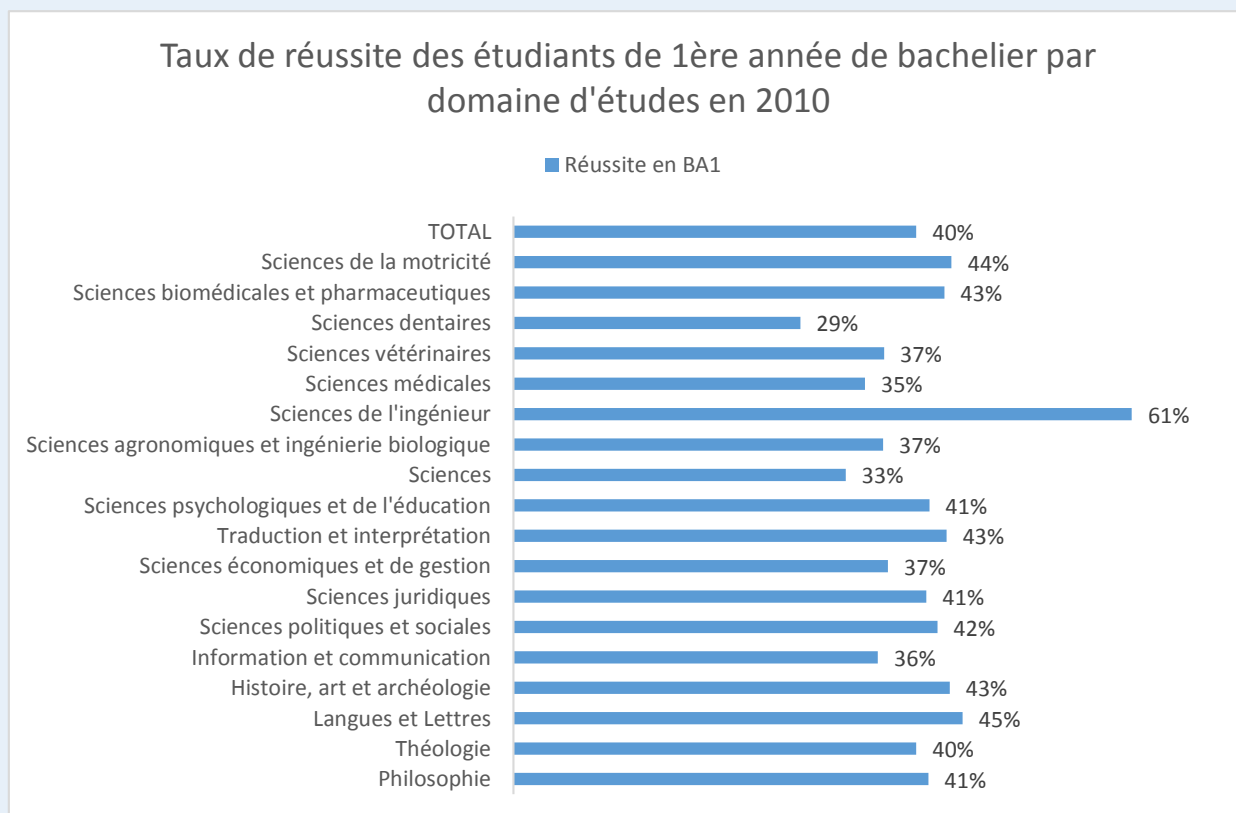
c. Sciences de l'ingénieur, un des meilleurs taux de réussite de l'enseignement universitaire de Belgique

Ce fonctionnement unique à l'EPB connaît des conséquences réelles chiffrables. Le taux de réussite en BA1 est l'un des éléments les plus marquants. En fin de BA1, le taux de réussite avoisine les 50% (48% en 2012, 52% en 2011)¹⁷ à l'EPB et reste plus faible que le taux de réussite dans les autres écoles polytechniques (autour des 75% à l'Ecole polytechnique de Louvain !). En effet, les chiffres du CREF pour l'année 2009-2010 (représentés dans le graphe ci-dessous) montrent que le taux de réussite moyen en BA1 polytechnique pour toutes les facultés est de 61%.

¹⁶ <http://bapp.ulb.ac.be/index/BAPPaccueil.html>

¹⁷ Chiffres fournis par le CREF

Cela dit, il serait faux de prendre en compte ce chiffre sans prendre en compte les résultats de l'examen d'entrée. En 2009, le taux de réussite à l'examen d'entrée pour toutes les facultés de sciences appliquées était de 76,3%¹⁸. On arrive donc en fin d'année 2009-2010 à un taux de réussite (BA1 + examen d'entrée) de 46,5% de réussite soit 6,5 points de plus que la moyenne totale des taux de réussite de toutes les facultés de la région Wallonie-Bruxelles. L'examen d'entrée permet donc un meilleur taux de réussite en fin de BA1. Cela peut être associé au fait que l'évaluation des étudiants est plus progressive. Elle se fait d'abord sur une matière abordable en fin du secondaire, préparant aux études d'ingénieur, puis en fin de BA1, au terme d'une année en sciences de l'ingénieur.



¹⁸ Chiffre fourni par l'École polytechnique de Bruxelles

IV. La suppression de l'examen d'entrée : les conséquences

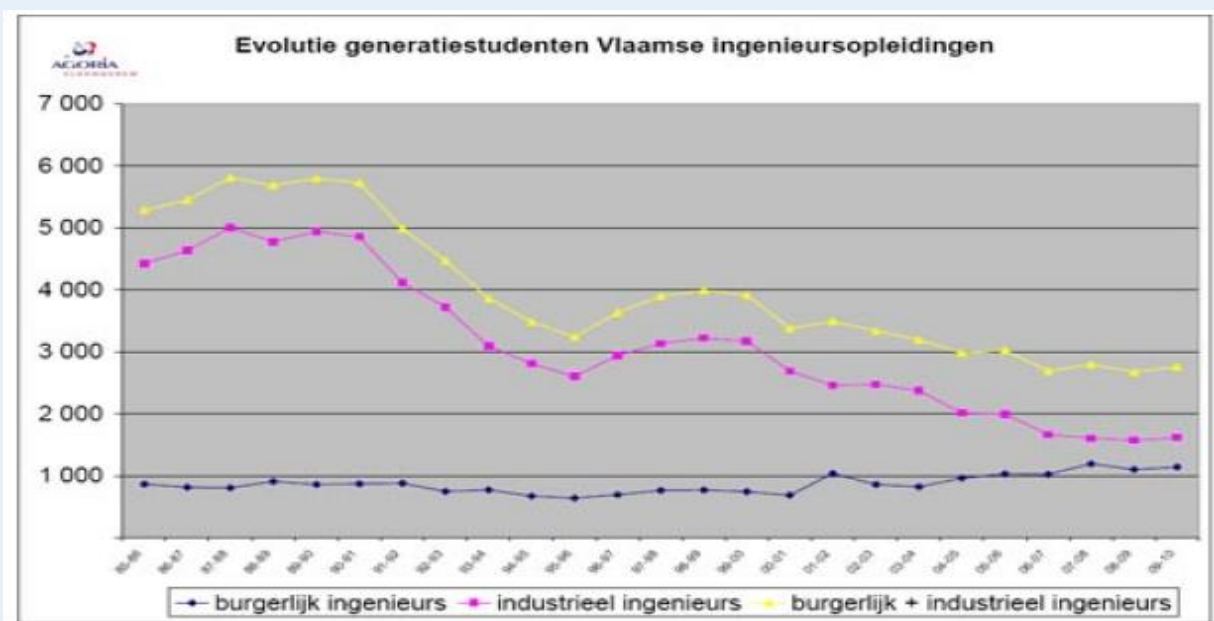
a. L'exemple flamand

Le manque d'ingénieur en Belgique

Dans son communiqué de presse du 29 novembre 2012¹⁹, ingénieurs belges déclare que la pénurie d'ingénieurs qui sévit pour le moment en Belgique est estimée à 3000 ingénieurs. Ce manque est un réel problème pour le développement d'une économie forte et durable. C'est pourquoi il est l'une des raisons principales avancées par le gouvernement pour justifier la suppression de l'examen d'entrée.

En effet, la suppression de l'examen d'entrée et le libre accès à tous les étudiants aux études d'ingénieurs sans évaluation des connaissances pré-requises au préalable est considérée par certains comme une solution à ce problème.

Cela dit, l'expérience flamande semble nous prouver le contraire. En effet la suppression de l'examen d'entrée dans les facultés de polytechniques des universités flamandes (Anvers, Gand et Louvain) en 2004 ne semble pas avoir enrayé la diminution d'étudiants s'engageant dans les études d'ingénieur²⁰.



Nombre d'étudiants en première année ingénieur civil et industriel en Flandre entre 1985 et 2010²¹
(en bleu : ingénieurs civils ; en rose : ingénieurs industriels ; en jaune : le total des deux)

¹⁹ Conférence de presse du 29 novembre 2012 : <http://www.ingenieursbelges.be/doc/IB-Dossier-Presses-29-11-2012.pdf>.

²⁰ Présentation du collège des doyens en octobre 2009

²¹ Sources : Agoria (2009) et Impacts et conséquences d'un examen d'admission à l'université ? Le cas de la Faculté des Sciences Appliquées, 2011, Jean-Charles Princelle.

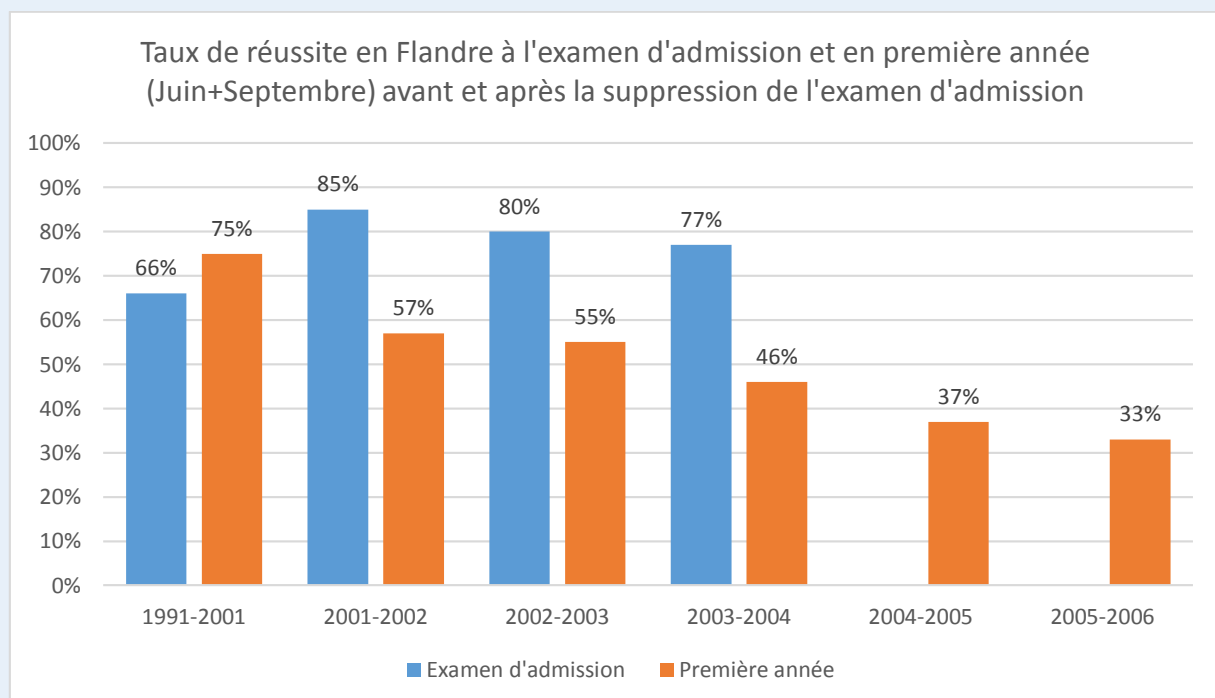
On note en effet une légère augmentation du nombre d'étudiants en ingénieur civil mais une plus nette diminution des étudiants s'engageant dans des études d'ingénieur industriel, ce qui amène finalement jusqu'en 2008 à une diminution du nombre total d'étudiants s'engageant dans les études d'ingénieurs en communauté flamande. Il semble que là où un étudiant échouant l'examen d'entrée décidait souvent de faire des études d'ingénieurs industriels, ce n'est pas le cas pour un étudiant qui échoue une BA1 en ingénieur civil : il se détourne tout à fait des études d'ingénieurs, l'impact psychologique d'un échec en BA1 semble plus grand sur la motivation, qu'un échec à l'examen d'entrée

En Flandre, la suppression de l'examen d'entrée n'a donc pas eu l'effet escompté, la situation francophone étant relativement similaire (4 universités dispensent les études d'ingénieurs avec à peu près autant d'étudiants), nous pouvons nous attendre à ce que la suppression de l'examen d'entrée en région Wallonie-Bruxelles ne règle pas le problème du nombre insuffisant de diplômés ingénieurs.

L'exemple flamand : diminution du taux réussite

La suppression de l'examen d'entrée en Flandre en 2004 a vu une chute conséquente du taux de réussite en fin de BA1. Le niveau moyen des études d'ingénieur en Flandre a décliné. En effet, sans le contrôle du niveau à l'entrée on observe une hétérogénéité des étudiants entrant en polytechnique. Cette hétérogénéité empêche le bon déroulement des travaux pratiques et laboratoires où les étudiants se retrouvent par équipe.

Le graphe ci-dessous illustre cette importante baisse du taux de réussite global en première année en Flandre. En comptabilisant la réussite à l'examen d'entrée combinée à la réussite en 1^{ère} en 2003-2004 le taux de réussite était de 46%, alors qu'après 2004 (date de la suppression de l'examen d'entrée en polytechnique en Flandre) il atteint 37% et 33% en 2005²².



²² The end of free entry? Can university admission tests and numerus clausus provisions make higher education more cost-efficient and more socially responsible? Prof. Fred Brackx, au the ethical forum of November 23rd 2006.

Cette diminution du taux de réussite paralyse l'augmentation du nombre de diplômés : plus de personnes entrent, mais autant (en valeur absolue) réussissent. Cette suppression a aussi eu d'autres conséquences comme le dit Wilson De Pril, directeur général d'Agoria Vlaanderen. Il explique que l'examen d'entrée avait un effet positif sur les étudiants, et que l'entrée libre à tous aux études en science appliquées amène à un « gaspillage de talents et de ressources »²³.

Autre grande conséquence de la suppression de l'examen d'entrée, le niveau mathématique du secondaire flamand a baissé. Des études PISA ont eu lieu en 2003 et 2006 et les résultats montrent une régression de la qualité de l'enseignement des mathématiques en Flandre. La stimulation du secondaire due à l'examen d'entrée a disparu²⁴.

Suite à l'échec de l'augmentation du nombre d'ingénieurs diplômés en Flandre et les problèmes qu'engendre la suppression de l'examen d'admission, il existe une demande de réintroduction de l'examen d'admission pour les études d'ingénieur en communauté flamande²⁵.

b. La présence d'un examen d'entrée réduit les coûts de l'enseignement

Comme le montre la situation flamande, on peut s'attendre à un nombre plus grand d'étudiants en première année ingénieur civil, mais aussi à un taux de réussite différent et inférieur à la situation actuelle. Ce paragraphe vise à expliquer en quoi en plus de réduire les coûts pour un étudiant, l'examen d'entrée permet aussi une diminution des coûts de l'enseignement.

Dans le cadre d'une estimation des ressources supplémentaires nécessaires au sein de l'École polytechnique de Bruxelles, le président de la filière tronc commun, prof. F. Robert nous a communiqué une première estimation du coût nécessaire pour gérer de manière efficace le plus grand afflux d'étudiants en BA1 science appliquée à l'ULB.

Cette estimation est synthétisée par le schéma ci-dessous :

²³ ²⁴ ²⁵ [Agoria vraagt herinvoering toelatingsproef voor burgerlijk ingenieurs](#), communiqué de presse du 27/09/10 exprimant les désirs d'Agoria concernant la situation flamande après la suppression de l'examen d'entrée. Agoria, 2010.

Prise en compte du nombre d'étudiants passant le test de juillet/septembre

- hypothèse: 15 à 30% d'étudiants en plus

Augmentation du nombre d'étudiants effectuant le BA1 en polytechnique.

- Hypothèse: 15 à 30% d'étudiants en plus soit 45 à 90 étudiants supplémentaires.
- Nécessité de 2 ou 3 séries de BA1 supplémentaires

Prise en compte du niveau de ces étudiants additionnels en BA1

- Une partie des étudiants auront le même niveau que les étudiants actuels, ils feraient partie des étudiants ayant surestimé les exigences de l'examen d'entrée. Cette fraction paraît cependant très faible.
- Une grande partie aurait donc un niveau inférieur nécessitant un encadrement plus intensif. Cette augmentation de l'encadrement peut être chiffrée par un coefficient multiplicatif sur le nombre de séries. On peut donc considérer que sur les 3 séries additionnelles, deux demandent un encadrement double, et une un encadrement triple, ces trois séries supplémentaires (en nombre d'étudiants) représentent dans les faits un encadrement additionnel correspondant à $2 \times 2 + 3 \times 1 = 7$ séries.

Sans compter l'encadrement au niveau du titulaire:

- Pour 1 série: 35 ECTS de "pratique" x 12h encadrées = 420 h ou encore 420h/300h = 1,4 assistant

(1 temps plein assistant = 300h présentes devant les étudiants).

- Pour 7 séries: 9,8 assistants

On peut estimer le coût d'un assistant autour de 70.000EUR, 10 assistants supplémentaires impliquent donc un **budget d'environ 700.000EUR.**

Un BA1 en polytechnique a 35 ECTS de travaux pratique nécessitant l'encadrement par un assistant:

- 23 ECTS d'exercices
- 8 ECTS de labos (chimie, physique, anglais et info)
- 4 ECTS de projet multidisciplinaire

Un raisonnement similaire doit être envisagé au cas où les étudiants ayant réussi l'examen d'entrée par une grosse préparation, se retrouvent à entrer en BA1 sans une préparation similaire. Nombre d'entre eux pourraient bien connaître des problèmes lors de leur première année. Un encadrement plus intensif pourrait là aussi être nécessaire.

D'autres problèmes doivent aussi être gardés à l'esprit. En voici quelques exemples :

- Manque de matériel de laboratoires, de matériel informatique.
- Manque de locaux à l'ULB pour accueillir ces 3 séries supplémentaires.
- L'organisation de projets comme le projet multidisciplinaire BA1/MA1 pourrait être compromise en cas d'abandons en cours d'année trop important.

La manière dont s'organisent les études en polytechnique devrait être repensée, au moins en BA1. Il est important de noter que l'Ecole polytechnique de Bruxelles n'est pas la seule à promouvoir un enseignement aussi pratique. Par exemple, l'Ecole polytechnique de Louvain (EPL) est elle aussi connue pour sa pédagogie fortement axée sur le travail par projets.

V. Conclusion

Les arguments que nous avançons n'ont pas pour vocation de bloquer toute remise en question de l'examen d'admission de l'Ecole mais ils montrent toutefois qu'il contribue certainement à l'identité particulière des études d'ingénieur et que sa suppression ne peut pas être prise à la légère car il annihilerait partiellement le travail effectué à l'Ecole pour offrir le cadre actuel de travail. Une large consultation des acteurs, notamment académiques, scientifiques et étudiants des écoles polytechniques (où un fort consensus favorable à cet examen se dégage), semble indispensable avant toute décision.

Nous concluons donc en disant que l'examen d'entrée en polytechnique a une valeur prédictive de la réussite d'un étudiant en BA1. Le parcours secondaire antérieur est malgré tout une variable clé de la réussite d'un étudiant en BA1, mais cela peu importe les études choisies. L'examen d'entrée de polytechnique permet justement de dissiper cette dépendance et donnerait donc une opportunité aux étudiants plus défavorisés de se retrouver dans une situation où ils seraient plus avantagés que dans d'autres facultés. A cela se rajoute les nombreux outils pédagogiques de la faculté et aides à la réussite de cet examen, permettant à ces étudiants de réussir mieux en polytechnique qu'ailleurs. Ces mêmes aides pourraient bien ne pas garder leur qualité voire même disparaître si un effectif trop important d'étudiants venait à entamer des études d'ingénieur.

VI. Bibliographie

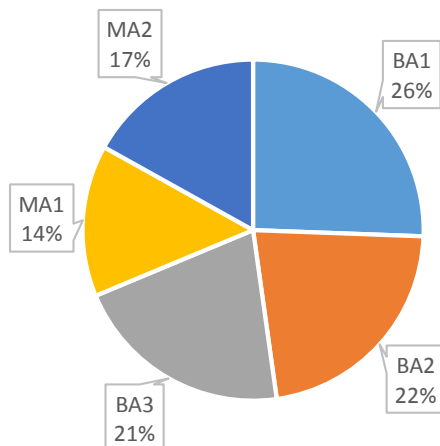
1. Impacts et conséquences d'un examen d'admission à l'université ? Le cas de la Faculté des Sciences Appliquées, 2011, Jean-Charles Princelle. Mémoire réalisé à la Solvay Brussels School of Economics & Management et encadré par Prof. Catherine Dehon.
2. The end of free entry? Can university admission tests and numerus clausus provisions make higher education more cost-efficient and more socially responsible? Prof. Fred Brackx, au the ethical forum of November 23rd 2006.
3. Examen d'admission en Sciences de l'Ingenieur, présentation faite par le collègue des doyens des facultés des sciences appliquées, F. Delannay (UCL), A. Delchambre (ULB), M. Hogge (ULg), P. Lybaert (UMONS), Octobre 2009.
4. L'examen d'admission en Sciences de l'Ingénieur, vu par les étudiants en ingénieur civil, présentation soutenue par le BEP, le cercle industriel de louvain, l'aees et les étudiants polytechnique de Mons.
5. Sondage sur l'examen d'entrée, sondage réalisé sur les étudiants de l'école polytechnique de Bruxelles par le Bureau des Etudiants de Polytechnique en février 2013.
6. Résultats du PISA 2009 : Synthèse, synthèse des résultats de l'OCDE sur l'évaluation et la comparaison des systèmes éducatif de chaque pays. <http://www.oecd.org/pisa/46624382.pdf>.
7. Agoria vraagt herinvoering toelatingsproef voor burgerlijk ingenieurs, article exprimant la situation flamande après la suppression de l'examen d'entrée. Agoria, 2010.
8. <http://www.cref.be/statistiques.htm>, site répertoriant de nombreuses statistiques sur les universités belges francophones.
9. <http://www.ond.vlaanderen.be/onderwijsstatistieken/default.htm>, site répertoriant de nombreuses statistiques sur les universités en Flandre.
10. <http://www.agoria.be>, site de la fédération de l'industrie technologique belge.
11. <http://www.oecd.org/pisa/>, site de l'OCDE permettant l'accès aux résultats des études PISA.

Annexe 1 : résultats du sondage

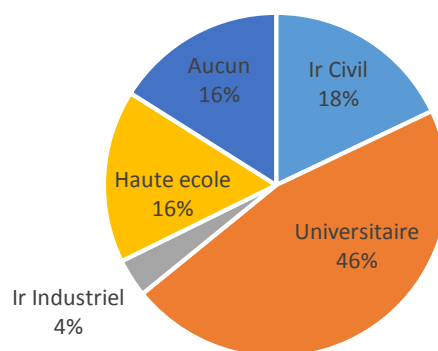
Ce sondage a été réalisé par le groupe de travail « examen d'entrée » du BEP en février 2013. Il avait pour but de sonder l'opinion des étudiants de l'École polytechnique de Bruxelles concernant l'examen d'entrée.

Le sondage a obtenu 473 réponses sur une population d'approximativement 1000 étudiants à l'EPB, les résultats complets seront mis en ligne sur le site du BEP. Ce qui suit est donc un bref aperçu des résultats obtenus.

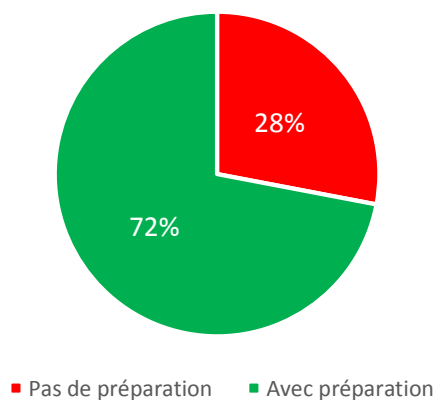
Année d'étude des étudiants ayant répondu au sondage



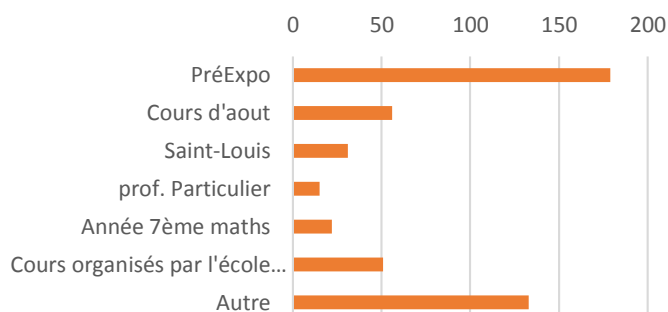
Diplôme d'au moins un des deux parents de l'étudiant



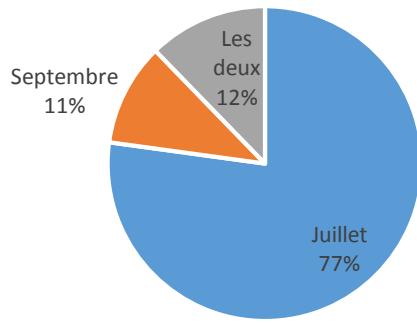
Préparation des étudiants à l'examen d'entrée



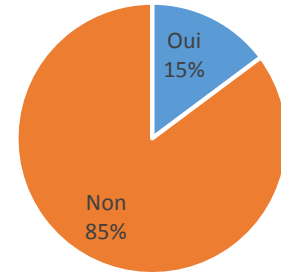
Type de préparation des étudiants à l'examen d'entrée



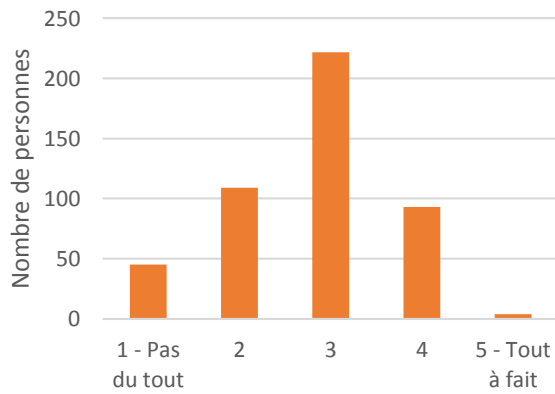
Quand as-passé ton examen d'entrée ?



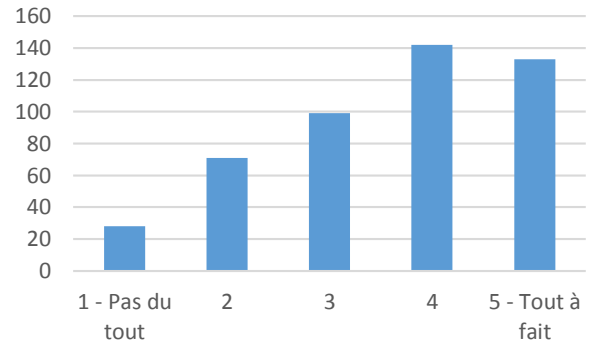
As-tu eu besoin des épreuves de rattrapage oral pour réussir ton examen d'entrée ?



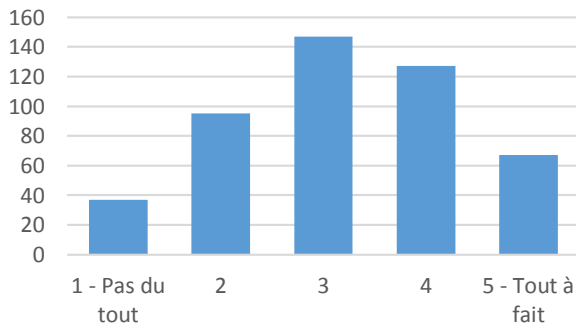
As-tu trouvé l'examen d'entrée difficile ?



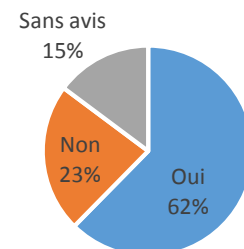
Estimes-tu que tes études secondaires t'ont bien préparé à l'examen d'entrée ?



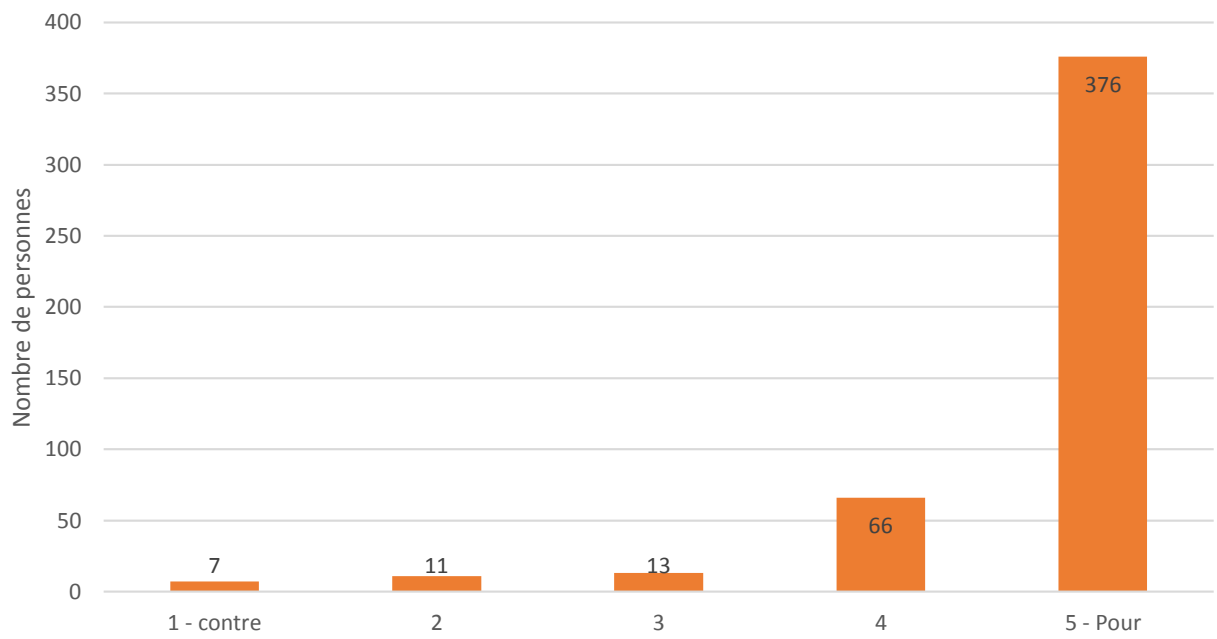
Estimes-tu que tes études secondaires t'ont bien préparé aux études supérieures en polytech ?



Trouves-tu que ta préparation à l'examen d'entrée t'as permis d'arriver mieux préparé aux études supérieures en polytech ?



Es-tu pour ou contre l'examen d'entrée ?



Cette démarche argumentative est soutenue par :



A.E.E.S. (Association Royale des Elèves des Ecoles Spéciales),
Cercle des étudiants ingénieurs civils et informaticiens de l'Université de Liège



Le Cercle Polytechnique,
Cercle des étudiants ingénieurs civils de l'Université Libre de Bruxelles



Fédération des Etudiants de la Faculté Polytechnique de Mons



Cercle Industriel,
Cercle des étudiants ingénieurs de l'Ecole polytechnique de Louvain-La-Neuve

Pour nous contacter :

www.bepolytech.be

bep@bepolytech.be

