

Analyse d'une évaluation en ligne des mathématiques de base pour l'informatique quantique

Dans cette note, les résultats d'un test en ligne préparé dans le cadre du projet IMEDIL seront analysés.

Dans les évaluations en ligne, il y a d'une part des risques élevés de fraude (substitution de personne, copie, utilisation de notes ou de livres non autorisés, etc...), d'autre part le risque de défaillances au niveau du matériel, du logiciel ou du réseau. Notre premier objectif était de proposer des bonnes pratiques et des outils pour évaluer correctement le travail des étudiants.

Dans un premier temps, nous avons conçu un test pour l'évaluation des étudiants sur les outils mathématiques pour l'informatique quantique.

Le test a été administré en ligne à huit groupes d'étudiants. Les étudiants ont passé le test en ligne, mais ils étaient hébergés dans des salles de classe universitaires et sous la supervision d'un groupe de surveillants, dont l'objectif était de détecter d'éventuelles fraudes. Les étudiants devaient laisser leurs smartphones, téléphones portables et autres objets connectés dans un endroit qui n'était pas directement accessible depuis leur emplacement.

Les étudiants disposaient de leur propre ordinateur, devaient avoir la page de test en plein écran, n'étaient pas autorisés à visualiser d'autres pages web que celle de l'évaluation et disposaient d'un temps limité pour chaque réponse. Pour limiter les possibilités de tricherie, les étudiants étaient séparés les uns des autres et devaient répondre, en temps limité, à 10 questions choisies au hasard et présentées dans un ordre aléatoire sur un total de 20 questions.

Malgré toutes les précautions prises, sept cas de fraude ont été détectés. En particulier, nous avons constaté l'utilisation de plusieurs moyens non numériques pour copier, tels que des tickets papier avec des informations, des tentatives de communication orale, des tentatives de voir l'écran d'autres participants afin de copier leurs réponses.

La situation est potentiellement plus compliquée à gérer dans le cas de l'évaluation à distance. Même si l'étudiant est sous surveillance directe via la caméra de l'ordinateur et que son écran est partagé avec un superviseur, il peut tricher, par exemple en collant sur une partie de l'écran de petites feuilles de papier autocollantes et amovibles reprenant le contenu du cours.

En outre, la restriction de temps incorporée dans cette modalité d'évaluation constitue une menace potentielle pour la réussite des étudiants, puisqu'elle les empêche d'explorer pleinement et de démontrer une compréhension globale des sujets couverts par les questions. Cela peut conduire à des réponses précipitées ou incomplètes, entravant leur véritable connaissance du sujet.

Une façon possible de résoudre ce problème est de changer l'approche de l'évaluation. À moins que l'état de l'art ne s'améliore nettement, nous suggérons donc d'utiliser des modalités de test en ligne pour l'auto-évaluation plutôt que pour l'évaluation notée des performances des étudiants, et de préférer les méthodes d'évaluation traditionnelles, qui vous permettent d'évaluer non seulement le résultat, mais aussi la stratégie et les arguments utilisés pour répondre aux questions.

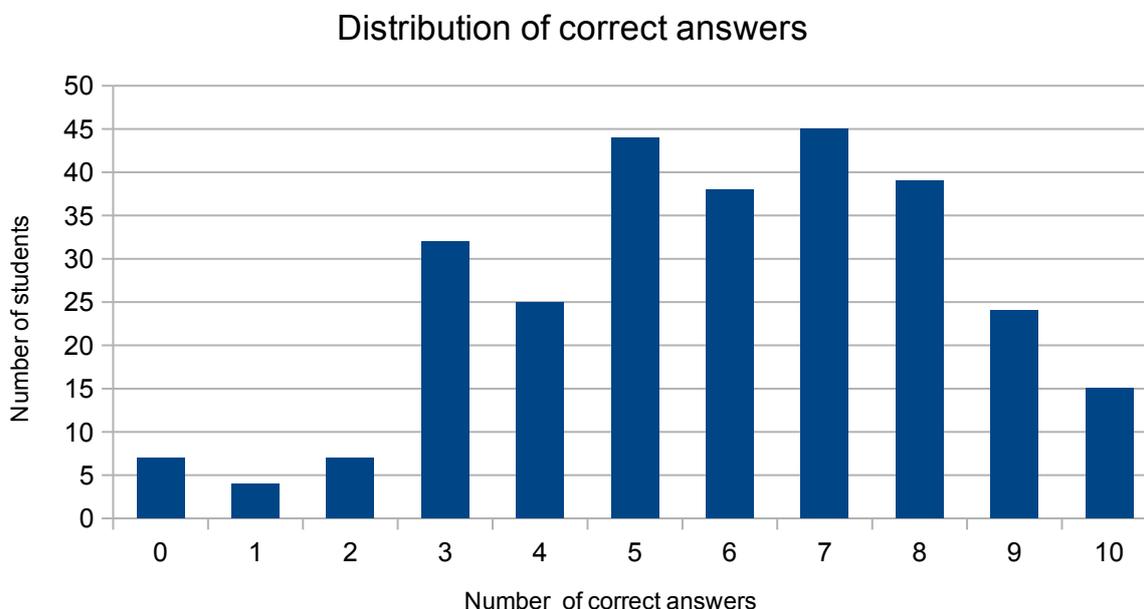


Figure 1 : Distribution du nombre de réponses correctes dans l'ensemble de la population.

Avant le test en ligne, les étudiants ont eu un accès libre aux notes de cours qui leur ont permis de progresser dans leur connaissance du contenu proposé.

Notre évaluation en ligne a été testée sur une cohorte de 280 étudiants de troisième année d'école d'ingénieurs. Chaque étudiant devait répondre à 10 questions sur 20, choisies au hasard parmi les 20 questions du test en ligne.

Le graphique de la Figure 1 décrit la répartition des réponses entre les étudiants. On peut observer que la majorité des étudiants ont répondu correctement à 5 questions ou plus. Les sept notes égales à zéro coïncident avec les étudiants qui ont triché et dont l'examen a été annulé.

Si l'on ne prend en compte que les étudiants qui n'ont pas triché, la moyenne du nombre de bonnes réponses est de 6,04, avec une erreur-type de 0,13. La variance est de 4,90. Le test de Shapiro-Francia ne permet pas de rejeter la normalité de la distribution.

Malgré le phénomène de tricherie, les résultats obtenus peuvent donc être considérés comme un bon indicateur de la qualité du matériel pédagogique produit. Il est possible de conclure que les notes de cours de base, ainsi que l'auto-évaluation en ligne, peuvent être un outil utile pour introduire la théorie mathématique nécessaire à l'informatique quantique.

