Ce document fait suite à une rencontre entre les membres du jury de l'examen d'admission de l'ULiège et les professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire, organisée en novembre 2023. Il vise à préciser certaines interprétations et restrictions à apporter à la liste générale des matières mathématiques de l'examen d'admission afin d'éviter des écarts trop importants avec les compétences réellement développées dans l'enseignement secondaire, tenant en particulier compte de l'évolution des programmes et des directives applicables à ce niveau. L'analyse des difficultés rencontrées par les étudiants a conduit également à identifier certains points d'attention à prendre en compte soit au niveau de la rédaction des questions soit au niveau de l'accompagnement de la préparation des candidates et candidats.

Analyse Mathématique

Tous les éléments de la liste générale des matières d'analyse mathématique sont considérés comme également importants et bien couverts dans l'enseignement secondaire.

L'analyse des questionnaires des dernières années ne fait apparaître aucune question exploitant directement les théorèmes de Rolle et des accroissements finis. Les interrogateurs n'envisagent pas d'introduire de telles questions.

Points d'attention :

- Les étudiants semblent souvent désarçonnés lorsque les fonctions et variables sont désignées par d'autres lettres que $y=f(x)$ (surtout dans le calcul d'intégrales, et encore plus de primitives) ou lorsque les lettres grecques sont utilisées pour désigner des paramètres. Ils convient dès lors de veiller à ce qu'ils soient familiarisés avec la diversité des écritures mathématiques utilisées pour formaliser les problèmes pratiques rencontrés par l'ingénieur.
- L'épreuve d'analyse comporte régulièrement des questions de résolution de problèmes. On relève des difficultés à traduire mathématiquement des énoncés en français, même courts ou simples. Cette compétence est cependant importante dans le contexte des études d'ingénieur.

Trigonométrie et calcul numérique

Tous les éléments de la liste générale des matières de trigonométrie et calcul numérique sont considérés comme également importants et bien couverts dans l'enseignement secondaire, même si les compétences doivent être généralement ravivées en vue de l'examen d'admission puisqu'elles sont abordées en quatrième année.

La première question de l'épreuve de trigonométrie et calcul numérique est une question commune à toutes les facultés des sciences appliquées/écoles polytechniques organisant l'examen d'admission. Elle vise normalement la résolution d'une équation trigonométrique.

Points d'attention :

- L'épreuve de trigonométrie comporte régulièrement la résolution d'un problème introduit par un énoncé en français et un schéma (éventuellement à compléter ou qui n'est pas représenté à l'échelle). Ce type de question visant à tester la capacité à mener un raisonnement un peu élaboré, la résolution demande généralement de construire quelques triangles judicieusement choisis.

Sans verser dans la banalité, les rédacteurs des questions seront attentifs à éviter que la résolution demande la construction d'un trop grand nombre de triangles.

Même si la formulation du problème ne fait pas apparaître de sous-questions intermédiaires, la grille de correction permet toujours la valorisation de différents éléments de réponse. Les candidates et candidats sont donc encouragés à soumettre leur tentative de résolution même si celle-ci est non aboutie ou incomplète.

Géométrie (analytique et synthétique)

Malgré sa grande utilité et son caractère formateur, la géométrie est souvent la première matière délaissée dans l'enseignement secondaire lorsque le temps manque pour couvrir toutes les matières. La longue liste officielle des matières correspondantes de l'examen d'admission n'est pas systématiquement parcourue dans l'enseignement secondaire.

Dans un passé récent, les questions se sont généralement concentrées sur l'analyse vectorielle et la géométrie analytique dans le plan. Il est cependant prévu de réintroduire progressivement des questions de géométrie synthétique dans le plan, des problèmes simples de lieux dans le plan et de géométrie analytique dans l'espace. Il pourra aussi être fait appel aux propriétés des coniques rapportées à leurs axes. Il n'est pas envisagé d'introduire des questions de géométrie synthétique dans l'espace.

Points d'attention :

- La correction des épreuves fait très souvent apparaître un manque de maîtrise de concepts de base : division par un vecteur, méconnaissance de la notion de médiatrice, ... En particulier, il convient d'insister sur l'importance d'une écriture mathématique rigoureuse permettant de distinguer clairement les vecteurs et les scalaires.
- Si la résolution des problèmes de géométrie s'appuie naturellement sur un dessin ou schéma traduisant géométriquement un énoncé présenté en français, ce dessin ne doit pas induire de simplification abusive. Les questions posées ne peuvent être artificiellement simplifiées par la considération d'un cas particulier.

Algèbre

Le mode d'évaluation a récemment intégré des questions courtes, dont la réponse doit être donnée sans justification, afin de pouvoir balayer davantage de matières et compétences différentes.

La liste officielle des matières d'algèbre fait toujours apparaître la résolution et la discussion de systèmes d'équations linéaires avec un paramètre, malgré la disparition du calcul matriciel. Compte tenu de son importance dans de nombreux contextes, l'évaluation pourra porter sur la résolution de systèmes 3x3, mais sans paramètre ni discussion.

La volonté du jury est également d'interroger progressivement sur les probabilités et statistiques élémentaires, reflétant en cela l'évolution des compétences attendues dans toutes les sciences de l'ingénieur pour traiter le hasard et l'incertitude au moyen de modèles probabilistes. Dans un premier temps au moins, les probabilités conditionnelles ne seront pas abordées.

Points d'attention :

- Le principe de démonstration par récurrence n'est parfois abordé dans l'enseignement secondaire qu'à travers la démonstration du binôme de Newton. Les questions posées sur cette matière dans un passé récent sont cependant bien résolues par une majorité d'étudiants. L'évaluation pourra dès lors continuer à porter sur cette matière.
- L'épreuve pourra également continuer de comporter la résolution d'inéquations irrationnelles; les étudiants ont démontré leurs compétences dans la résolution de ce type de questions.