

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet aborde le thème de la génération d'images bidimensionnelles à partir d'une scène en trois dimensions contenant des sphères éclairées par des sources lumineuses. Une technique de lancer de rayons est proposée en relation avec l'utilisation de lois physiques de propagation, de réflexion et de diffusion de la lumière.

Avec trente questions réparties sur cinq parties, le sujet fait très largement appel aux connaissances algorithmiques et pratiques du programme de première année. Beaucoup de questions relèvent de la programmation en langage Python. Quelques questions traitent de la complexité des solutions proposées. Quatre questions abordent spécifiquement la partie du programme consacrée aux bases de données.

Le problème envisage successivement :

- les outils géométriques nécessaires à la représentation d'une scène et des rayons lumineux ;
- les lois physiques de l'optique régissant les rayons lumineux ;
- une structure de base de données adaptée à la gestion des scènes ;
- l'algorithme de lancer de rayons ;
- quelques améliorations possibles de l'algorithme.

Analyse globale des résultats

Le sujet se veut progressif en introduisant les structures de données (tableaux) nécessaires à la représentation des objets géométriques et les opérations mathématiques qui les manipulent. Cela a globalement permis à l'essentiel des candidats de s'approprier les concepts, mais a également dérouté les moins à l'aise avec les notions mathématiques de produit scalaire, de norme ou de demi-droite. D'autres n'ont pas réussi à relier la notion mathématique à la représentation informatique. Pour ces candidats, il était alors difficile de progresser car ce sujet était totalement construit autour du modèle du rayon lumineux et quelques très mauvaises notes sont à déplorer. Passé cet écueil, les candidats ont pu montrer leurs compétences, un nombre non négligeable d'entre eux réussissant à traiter correctement l'essentiel des questions.

Comme les années précédentes, on constate que la majorité des candidats a acquis un bagage informatique suffisant, leur permettant de bien progresser dans ce type de sujet. Pour certains la maîtrise du langage est excellente, ce qui leur permet d'avancer vite et loin dans le problème, de façon concise et élégante. Pour ceux qui connaissent mal les structures de base, de nombreuses questions, pourtant conceptuellement simples, sont bloquantes, le code est lourd et maladroit, parfois incohérent, et les prestations associées sont décevantes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Pour illustrer ce qui vient d'être dit, le sujet proposait dès le début une syntaxe fréquente en langage python : $(S, u) = r$, qui permet de récupérer dans les variables nommées S et u les composantes du couple r . Ceux qui ont su la réutiliser dans la suite du problème ont bien évidemment gagné un temps précieux en proposant un code clair et concis. D'autres manipulent $r[0][0]$, $r[0][1]$, $r[0][2]$ pour arriver aux mêmes fins : le code est souvent plus difficile à lire, le risque d'erreur plus important : la forme

masque le fond. Si l'informatique est évaluée sur feuille au concours, c'est une science qui doit s'apprendre en pratiquant sur un ordinateur ; l'aisance à programmer traduit directement cette pratique, et est très perceptible dans les productions des candidats. Le jury invite les candidats à programmer régulièrement sur machine pour atteindre une fluidité suffisante.

Pour finir, le jury sait être bienveillant envers quelques erreurs de syntaxe, tant que le sens de la réponse reste perceptible. Des points transversaux représentant une partie significative de la note, sont attribués en fin de correction pour récompenser la concision et la clarté du code, la présence de commentaires pertinents, le respect et la richesse de la syntaxe.

La présentation est aussi un facteur important. Si la majorité des copies est de qualité acceptable, il déplore cependant les trop nombreuses ratures de certaines compositions, qui rendent parfois le contenu difficilement évaluable. Cette année, des points de malus ont été attribués aux copies les moins soignées.

Commentaires sur les réponses apportées

Q1 à Q4, Q6. Ces questions se voulaient faciles, traduisant en langage informatique le vocabulaire mathématique introduit. Cela n'a pas posé de problème à la majorité des candidats, mais il a aussi mis en lumière l'impréparation de certains.

Q5. Trop de candidats se contentent d'une description technique du résultat, tandis que d'autres relient ces fonctions au contexte. Ils ont été récompensés.

Q7. L'équation est souvent établie, mais l'équivalence avec l'existence de racines mal formulée.

Q8. Relativement bien traitée, même si beaucoup oublient d'éliminer le cas où la sphère est derrière le rayon lumineux.

Q9, Q10. La condition géométrique est souvent mal exprimée.

Q11. Il fallait considérer la position de la sphère occultante par rapport à la sphère cible, ce que beaucoup ont oublié.

Q12. Traduction directe de l'énoncé, bien traitée.

Q13. Question plus difficile. Le vecteur \vec{w} est rarement juste.

Q14. Une requête simple. L'extraction de date nécessitait de prendre connaissance de l'annexe.

Q15, Q16. La technique de jointure est globalement acquise.

Q17. Cette question nécessitait une jointure d'une table avec elle-même, ce qui était expliqué en annexe. De nombreux candidats ont su l'écrire correctement.

Q18. Pas de difficultés majeures en apparence, mais le facteur d'échelle, le pas ou le décalage sont souvent mal restitués.

Q19 Facile et bien traitée.

Q20. De nombreux candidats s'arrêtent à la première interception.

Q21. Assez bien traité par ceux qui l'ont abordée.

Q22. Question de synthèse accessible à ceux ayant une bonne vision du problème.

Q23, Q24. De nombreuses erreurs dues à une analyse trop superficielle des situations envisagées.

Q25 à Q28. Questions plus complexes, abordées et généralement bien traitées uniquement par les candidats les plus rapides.

Q29, Q30. Questions difficiles et peu abordées.

Conclusion

La progressivité du sujet a permis aux candidats de mettre en œuvre leur compétences informatiques dans un contexte pluridisciplinaire. Ceux qui maîtrisent leur fondamentaux trouvent en général des solutions simples aux questions. Les autres sont souvent condamnés à des productions très pauvres. Le jury invite tous les candidats à travailler consciencieusement cette matière incontournable pour l'ingénieur de demain.