

Informatique

Présentation du sujet

Pour cette nouvelle épreuve d'informatique, le sujet proposé étudiait des solutions algorithmiques à un problème de dynamique gravitationnelle.

Une première partie fournissait des outils élémentaires de manipulations de listes en python.

La deuxième partie traitait de schémas numériques permettant de résoudre numériquement une équation différentielle d'ordre 2.

La troisième partie était une application d'un des schémas précédent à un problème physique classique : le problème des N corps.

Finalement, une dernière partie mettait en œuvre l'utilisation d'une base de données relative à des mesures concernant les corps célestes de notre système solaire.

Analyse globale des résultats

Le sujet était de longueur convenable et a permis un bon étalement des notes. Les candidats qui ont obtenu les meilleurs résultats sont ceux qui maîtrisaient le programme d'informatique et ont pu faire le lien avec les différentes questions théoriques, aussi bien de mathématiques que de physique. En revanche, un certain nombre de copies laissent à penser que certains candidats ne se sont pas assez investis dans la discipline.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La rédaction et la présentation des copies sont globalement satisfaisantes. En particulier, la syntaxe des fonctions écrites en python est plutôt bien connue des candidats. La situation physique étudiée dans l'énoncé a été en général bien comprise.

Quelques points sont toutefois à noter :

- peu de candidats réutilisent lorsque c'est possible (et souhaitable) des fonctions définies dans des questions précédentes, ce qui alourdit considérablement le code produit ;
- les candidats n'ont en général pas le même niveau de maîtrise du langage SQL que de python ;
- on peut voir des erreurs concernant les objets manipulés (utilisation de + au lieu de `vsom` par exemple, même pour des candidats qui savent que + est un opérateur de concaténation pour les listes) ;
- dans un souci de lisibilité, certains candidats utilisent beaucoup de variables intermédiaires, ce qui finalement ne produit pas l'effet escompté. Par exemple,

```
x1=p1[0] ; x2=p2[0] ; y1=p1[1] ; y2=p2[1] ; z1=p1[2] ; z2=p2[2]
rcarre=(x2-x1)**2+(y2-y1)**2+(z2-z1)**2
r=sqrt(rcarre)
K=G*m1*m2/r**3
X=K*(x2-x1)
```

```
Y=K*(y2-y1)
Z=K*(z2-z1)
return([X,Y,Z])
```

- certaines quantités sont calculées plusieurs fois au lieu d'être stockées localement ce qui nuit à la complexité des fonctions produites.

Partie I

Cette partie est plutôt bien traitée mais des erreurs concernant la manipulation des listes sont à noter. Par exemple :

```
N=[ ]
for i in range(n):
    N[i]=a*L[i]
```

Beaucoup d'erreurs concernant les opérations de concaténation et de duplication.

De nombreux candidats n'ont pas compris l'utilité de cette partie pour la suite du sujet : ils ne réutilisent pas les fonctions déjà définies.

Partie II

- La notion de système différentiel est mal connue.
- La méthode d'Euler est souvent peu réellement comprise des candidats.
- En **II.B.3a**), la justification de la conservation de E est souvent fautive à cause d'un problème de raisonnement.
- En **II.C.2a**), beaucoup de candidats tentent de duper le jury et obtiennent un terme en $O(h^3)$ sans avoir mené le calcul à son terme.

Partie III

- Il est surprenant de voir autant d'erreurs concernant le calcul de la norme d'un vecteur ou d'une distance entre deux points.
- les fonctions `pos_suiv` et `etat_suiv` ont souvent été mal traitées, en partie à cause de la non-réutilisation de fonctions précédemment écrites.
- Beaucoup de candidats n'exploitent pas correctement la relation obtenue en **III.B.4a**).
- La notion de complexité d'un algorithme est floue pour nombre de candidats.

Partie IV

La connaissance du langage SQL est décevante. Beaucoup de candidats écrivent des requêtes qui montrent leur faible niveau de pratique des bases de données. De plus, la notion de jointure n'est clairement pas maîtrisée par nombre de candidats.

À ce propos, le jury rappelle que les jointures au programme d'informatique sont les jointures symétriques définies via `JOIN...ON`.

La dernière question n'a été que très peu souvent correctement traitée.

Conclusion

Le sujet, de longueur et de difficulté raisonnables, grâce à ses différentes parties, permettait aux candidats de pouvoir exprimer leurs qualités scientifiques tout en respectant un bon étalement des notes. De manière générale, ceux qui ont fourni un travail régulier au cours de leurs années de préparation ont été récompensés.

Même si le temps de préparation consacré à l'informatique est faible, les futurs candidats se doivent de bien connaître l'ensemble des notions au programme d'informatique. La pratique de l'activité est essentielle et les futurs candidats se doivent de programmer suffisamment afin de progresser dans leur maîtrise de l'outil informatique. De plus, les questions qui ne sont pas des questions d'informatique nécessitent un traitement rigoureux et doivent être justifiées correctement.