



SMP3 - M20 : ANALYSE NUMÉRIQUE ET ALGORITHMIQUE
CONTRÔLE CONTINU JANVIER 2016 DURÉE : 1H30

Remarques, mises en garde et erreurs à ne pas commettre.

- Dans une division Euclidienne, le reste ne peut pas être supérieur au quotient ($9 = 2 \times 3 + 3$!! vu à l'école primaire !!);
- Lorsque la question porte sur des opérations binaires, il ne faut pas ajouter les opérations de vérification sur la copie (vous pouvez les faire sur un brouillon !! mais attention à la gestion du temps !!);
- L'utilisation du théorème des valeurs intermédiaires nécessite la vérification des hypothèses une après une !! Il ne suffit pas de dire f est monotone (il faut calculer la dérivée et justifier pourquoi $ax^2 + bx + c \geq 0$!!)
- Il faut connaître les étapes et les hypothèses de chaque méthode et ne pas les confondre avec celles d'une autre méthode !! la méthode du dichotomie est bien différente de la méthode de Newton ou la méthode du point fixe !!
- Pour calculer les valeurs approchées x_0, x_1 et x_2 , il faut justifier chaque étape et chaque choix !!
- Avant d'utiliser les critères de convergence d'un schéma numérique, il faut préciser de quelle méthode usuelle s'agit-elle !! (on ne peut pas utiliser le critère : g est contractante et $g([a, b]) \subset [a, b]$ avant de dire que la méthode utilisée est celle du point fixe de fonction g !!)
- La méthode de Newton est **UNE** méthode point fixe par contre toute méthode point fixe ne peut pas s'écrire forcément sous forme d'une méthode de Newton !!
- L'image d'un intervalle $[a, b]$ par une fonction g n'est pas forcément égale à $[g(a), g(b)]$!!! On a :
 - g est croissante sur l'intervalle : l'image est $[g(a), g(b)]$,
 - g est décroissante sur l'intervalle : l'image est $[g(b), g(a)]$,
 - Lorsque g n'est pas monotone sur l'intervalle (change de variations) : l'image peut être différente des deux cas précédents.
- Le polynôme d'interpolation dépend des points utilisés !! le polynôme d'interpolation sur la base de trois points est différent de celui sur la base de cinq points (bien lire la question) !!!
- Le polynôme d'interpolation sur trois points ($n = 2$) ne peut pas être de degré 3 ou 4 !!! au maximum de degré 2 !!

- Le polynôme d'interpolation est une approximation de la fonction sur l'intervalle déterminé par les points d'interpolation et non pas une approximation sur $\mathbb{R}$ (dans l'exercice, l'intervalle d'approximation est $[-1, 1]$ c'est pourquoi on ne peut pas écrire $f(\frac{3}{2}) \simeq P_2(\frac{3}{2})$ car, évidemment, $\frac{3}{2} \notin [-1, 1]$) !!!

- Les méthodes de Simpson, Newton-cotes et Gauss-Legendre sont des méthodes de calcul numérique d'intégrales et ne peuvent pas être utilisées pour améliorer la précision d'un polynôme d'interpolation !!!

- Le polynôme d'interpolation est déterminé sur $[-1, 1]$, on ne peut pas améliorer la précision en ajoutant d'autres points (2 et 4 ne sont pas dans l'intervalle $[-1, 1]$) !!!

- La méthode de Newton-cotes ($n = 2$) est une méthode d'intégration numérique qui utilise trois points équidistants -1, 0 et 1 et non pas -1, $\frac{3}{2}$ et 1 !!!

- C'est vrai que la méthode de Newton-cotes ($n = 2$) est appelée aussi méthode de Simpson !! Il ne suffit pas de rappeler la formule en fonction de a et b mais, il faut l'appliquer avec les données de l'exercice ;

- Sur l'intervalle $[0, 4]$, la méthode de Newton-cotes ($n = 2$) utilise les trois points équidistants 0, 2 et 4 et non pas -1, 0 et 4 !!!

- Les poids w_i sont même !! pas besoin de recalculer les polynômes de Lagrange !!

- L'utilisation des polynômes de Legendre se fait dans la méthode de Gauss-Legendre pour améliorer de la précision des calculs !! (non utilisable dans cet exercice) !!!

- Trois ou quatre pages de calcul pour une petite question dans un exercice (2 points maximum) constitue un signe fort que vous n'êtes pas dans le bon sens !!

- C'est bien de travailler les TDs mais il faut les comprendre et non pas les apprendre !! Lorsque vous avez une question ou un exercice type TD, il faut répondre aux questions données en utilisant les données de l'exercice et non pas reciter la solution proposée dans les TD (vérification des opérations binaires, utilisation de la méthode de Newton pour résoudre $f(x) = 0$, Récitation de l'exercice sur la méthode de Simpson avec a et b , les calculs relatifs aux polynômes de Legendre,...) !!!