
Examen 2012-2013

Session 2 - juin 2013

DURÉE : 2 HEURES

L'usage de tout document est interdit

PRÉAMBULE : À LIRE ABSOLUMENT!!!

▷ **Comptes d'examen** Pour l'examen, vous vous identifierez sur les machines avec vos login et mot de passe habituels. Vous serez alors connecté sur votre "compte d'examen" contenant les répertoires correspondant aux différents exercices, au sein desquels vous trouverez les fichiers source fortran pré-crés.

▷ Fichiers à compléter

- Une grande partie des réponses aux questions seront données sous forme de fichiers Fortran 90 qui seront relevés sur vos comptes d'examen de manière *automatique* à la fin de l'épreuve.

- Pour chaque exercice et pour chaque question, il est indiqué si la réponse doit être donnée sous forme de fichier et dans ce cas, le nom du fichier est précisé. **Tous les fichiers à rendre ont déjà été créés sur votre compte. Vous devrez simplement les éditer et les compléter (à l'aide de kate par exemple) sans changer leur nom ni leur emplacement.** Les fichiers-réponse sont répartis dans des répertoires dont les noms correspondent aux numéros d'exercice.

- Vous compilerez vos fichiers et les exécuterez pour vérifier la justesse de vos programmes. La bonne compilation et la bonne exécution des programmes constitueront une part importante de l'évaluation.

- Pour certaines questions, lorsque ce sera demandé, vous aurez à indiquer sur papier le résultat de l'exécution.

- Avant la fin de l'examen, vérifiez bien que tous vos fichiers sont sauvegardés sur votre compte d'examen, au bon emplacement et sous le bon nom. **Seuls les fichiers correctement nommés et placés à l'endroit approprié seront relevés et corrigés.**

▷ Réponses sur copie

Lorsque rien n'est précisé, vous répondrez aux questions sur copie.

▷ Formulaire

Un "pense-bête" *Fortran 90 et commandes linux* est mis à votre disposition.

▷ Ordre des exercices

Les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans l'ordre souhaité.

▷ Lecture attentive des questions

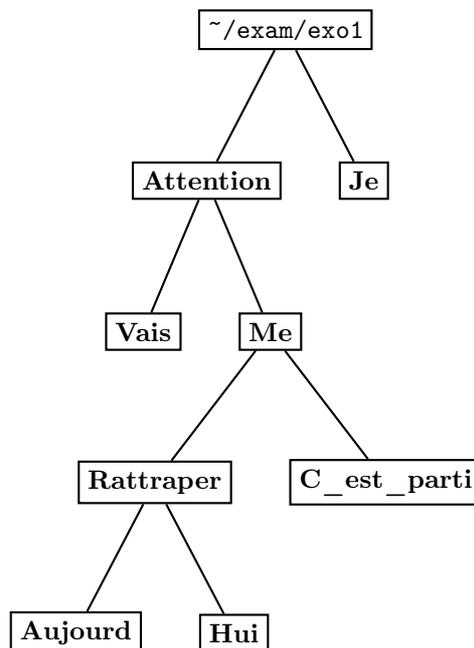
Il n'est parfois pas inutile pour certains de rappeler que les questions doivent être lues en entier et avec concentration. Elles sont posées de manière précise et, autant que possible, non ambiguë. "Gagner du temps" en lisant les questions en diagonale vous expose à répondre à autre chose que ce qui est demandé, donc à ne pas être noté sur votre réponse et donc au final à **perdre** un temps précieux ...

▷ Barème indicatif

La notation totale compte sur 20 points. Le barème détaillé n'est qu'indicatif et est susceptible d'être modifié lors de la correction.

1) (2 pts) Un peu de Linux

Vous créerez à partir du répertoire `exo1` (qui existe déjà) l'arborescence suivante :



L'évaluation de cette question prendra en compte la rigueur et l'exactitude avec lesquelles l'arborescence sera reproduite. En particulier une mauvaise orthographe des noms ou la présence de répertoires non demandés seront évaluées négativement.

2) (2 pts) Pour s'échauffer

- a) (0,5 pt) Vous écrirez un programme en Fortran 90 qui affiche à l'écran le message "Bonjour, je suis HAL."

Pour répondre à la question, le fichier ~/exam/exo2/exo2a.f90 devra être complété.

- b) (1,5 pt) Vous écrirez un programme en Fortran 90 qui demande à l'utilisateur son nom et son prénom et qui affiche un message de bienvenue personnalisé. Par exemple, si l'utilisateur répond "Bowman" puis "Dave", le programme pourra afficher "Bonjour Dave Bowman, que puis-je faire pour vous?"

Pour répondre à la question, le fichier ~/exam/exo2/exo2b.f90 devra être complété.

3) (5 pts) Palindrome

Un palindrome est un mot ou une phrase qui se lit de la même manière de gauche à droite et de droite à gauche. Par exemple, les mots "ressasser" ou "kayak" sont des palindromes.

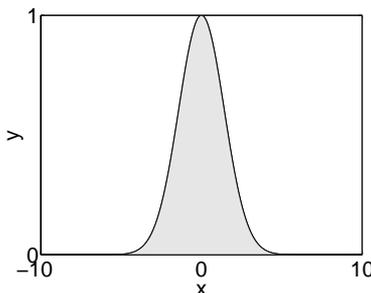
Écrire un programme Fortran 90 qui demande à l'utilisateur d'entrer un mot écrit en lettres minuscules non accentuées au clavier et qui affiche sur l'écran un message indiquant s'il s'agit, ou non, d'un palindrome.

Pour répondre à la question, le fichier ~/exam/exo3/exo3.f90 devra être complété.

4) (7 pts) Estimation de l'aire d'une courbe gaussienne par une méthode géométrique

Le but de cet exercice est d'estimer l'intégrale $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{4}} dx$. Pour cela, on utilisera les nombres aléatoires pour estimer géométriquement la valeur de $\int_{-10}^{+10} e^{-\frac{x^2}{4}} dx$ et on considérera que cela constitue une bonne approximation de la première intégrale.

Le schéma ci-dessous représente un rectangle, de sommets $(-10; 0)$, $(10; 0)$, $(10; 1)$ et $(-10; 1)$, ainsi que la courbe d'équation $y = e^{-\frac{x^2}{4}}$. L'aire du rectangle, de base 20, et de hauteur 1, est égale à 20 ; l'aire de la zone du rectangle qui se trouve sous la courbe (zone grisée) est égale à la valeur recherchée, $\int_{-10}^{+10} e^{-\frac{x^2}{4}} dx$.



Si l'on tire au hasard un grand nombre de points (x, y) dans le rectangle ci-dessus, la proportion p des points tombés dans la zone grisée par rapport à l'ensemble des points tirés estimera le rapport entre l'aire du rectangle et l'aire de la zone grisée.

Les questions suivantes visent à décomposer le problème de manière à faciliter sa résolution. La question d) permettra de conclure.

- a) (1,5 pt) Écrire un programme en Fortran 90 qui tire au hasard les coordonnées d'un point dans le rectangle de la figure ci-dessus et les affiche à l'écran.

Pour répondre à la question, le fichier `~/exam/exo4/exo4a.f90` devra être complété.

- b) (1,5 pt) Écrire un programme en Fortran 90 qui tire au hasard les coordonnées d'un point dans le rectangle ci-dessus et qui détermine et annonce à l'écran si oui ou non le point appartient à la zone grisée

Pour répondre à la question, le fichier `~/exam/exo4/exo4b.f90` devra être complété.

(On rappelle que les points de la zone grisée satisfont l'inégalité $y \leq e^{-\frac{x^2}{4}}$).

- c) (3 pts) Écrire un programme en Fortran 90 qui réalise 10 000 tirages de coordonnées de points à l'intérieur du rectangle et qui détermine et affiche le nombre de ces points qui tombent dans la zone grisée.

Pour répondre à la question, le fichier `~/exam/exo4/exo4c.f90` devra être complété.

- d) (1 pt) Écrire un programme en Fortran 90 qui calcule et affiche une valeur approchée de $\int_{-10}^{+10} e^{-\frac{x^2}{4}} dx$ par la méthode géométrique décrite en préambule, en utilisant 10 000 tirages aléatoires de points.

Pour répondre à la question, le fichier `~/exam/exo4/exo4d.f90` devra être complété.

5) (4 pts) Équations du second degré

Le but de cet exercice est de mettre au point un programme qui puisse résoudre de manière automatique les équations du second degré de la forme $ax^2 + bx + c = 0$. On rappelle que le discriminant du

polynome $P(x) = ax^2 + bx + c$ est $\Delta = b^2 - 4ac$. Dans le cas où $\Delta < 0$, l'équation $P(x) = 0$ n'a aucune solution réelle. Lorsque $\Delta > 0$, l'équation a deux solutions, réelles, $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$. Enfin, lorsque $\Delta = 0$, l'équation a une unique solution, réelle, $x = \frac{-b}{2a}$.

Écrire un programme Fortran 90 qui demande à l'utilisateur les trois coefficients a , b et c de l'équation $ax^2 + bx + c = 0$ et qui détermine et affiche le nombre de solutions réelles ainsi que leurs valeurs.

Pour répondre à la question, le fichier `~/exam/exo5/exo5.f90` devra être complété.