

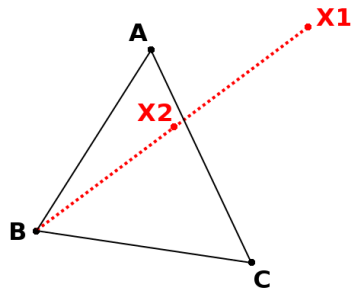
Licence Sciences et Technologies – Mention Chimie – L3  
Algorithmique et Programmation – Examen de Travaux Pratiques

**Durée :** 1 heure.

**Remarques :** il est recommandé de respecter les notations imposées dans le texte. Aucun document écrit n'est autorisé.

**Le Jeu du Chaos :** on dispose d'un triangle, repéré par trois points dans le plan  $A, B, C$ . En partant d'un point quelconque  $X_1$  du plan (appelé point courant), on effectue les opérations suivantes :

- on choisit au hasard l'un des points du triangle,
- on calcule le milieu du segment formé par le point courant et le point du triangle sélectionné,
- le milieu ainsi calculé devient le nouveau point courant.



On veut réaliser cette suite d'opérations un grand nombre de fois, sauver tous les points courant calculés et les afficher. Pour cela, on constatera qu'un

point dans le plan est un couple de réels, donc un tableau de *deux* nombres de type float.

**Question 1 :** Dans le programme principal, définir un tableau `triangle` contenant les trois points suivants définissant un triangle équilatéral :  $(0; 0)$ ,  $(1; 0)$  et  $(\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2})$ .

**Question 2 :** Compléter la fonction `rand3` suivante, qui renvoie au hasard un entier 1, 2 ou 3 :

```
int rand3 () {  
    float r = (float)rand()/RAND_MAX;  
    return ( ??? );  
}
```

Dans cette fonction,  $r$  est un nombre réel aléatoire compris entre 0 et 1. La fonction `rand()` nécessite la bibliothèque `stdlib.h`.

**Question 3 :** Écrire une fonction `saisie` qui demande à l'utilisateur un nombre de points ainsi que les coordonnées d'un point dans le plan.

**Question 4 :** Écrire une fonction `newpoint` qui calcule les coordonnées du point courant suivant en fonction du point courant, du triangle et de l'indice du point de celui-ci à considérer.

**Question 5 :** Le programme principal demande à l'utilisateur quel est le point courant initial, ainsi que le nombre de points qu'il souhaite générer. Il crée alors la suite des points courants et écrit leurs coordonnées dans un fichier `data.out`. Comme la suite met un peu de temps à converger, on n'écrira pas les 1000 premiers points de la suite.

*Remarque :* générez au moins 50 000 points. Vous pouvez visualiser les points obtenus en les traçant : lancez `gnuplot` puis exécutez la commande suivante : `plot 'data.out' with dots`