

UE ALGO5 — TD2 — Séance 1 : Mesure expérimentale de la complexité

Objectifs

À la fin de cette séance, vous devriez être capable de :

- instrumenter un programme pour évaluer expérimentalement son temps d'exécution ;
- faire des choix pertinents pour analyser les traces de cette instrumentation ;
- réaliser l'APNÉE 1.

Exercice 1.

On considère la fonction C suivante, dans laquelle T et N sont des variables externes (initialisées dans d'autres parties du programme) :

```
1 void f() {  
    int x, i, s;  
3    float m;  
    i = 0 ; s = 0 ;  
5    while (i < N) {  
        i = i + 1 ;  
7        x = T[i] ;  
        if (x != -1) { s = s + x ; }  
9    } ;  
    m = s / i ;  
11    printf ("%f\n", m);  
}
```

- Q1. Modifiez cette fonction pour afficher le nombre d'opérations arithmétiques (addition, division, etc.) qu'elle effectue lors de chaque exécution.
- Q2. Modifiez cette fonction pour afficher également le nombre de comparaisons (\neq , $<$) qu'elle effectue lors de chaque exécution.

Exercice 2.

On considère le programme suivant, dans lequel g, g1 et g2 sont des fonctions externes :

```
int main() {  
2    double x, y ;  
    scanf ("%f %f", &x, &y) ;  
4    while (x != 0) {  
        if ((g(x) > 0) && (x != y)) { x = g1(x) ; } else { y = g2(y) ; }  
6    } ;  
    printf ("%d\n", x);  
8    return 0;  
}
```

- Q1. Modifiez ce programme pour afficher le nombre de comparaisons entre x et y qu'il effectue lors de chacune de ses exécutions.

Exercice 3.

- Q 1.* Écrivez un programme C qui effectue un parcours séquentiel d'un tableau T de N valeurs entières ($N > 0$) et affiche la valeur maximale de ce tableau (N est une constante, on ne détaille pas l'initialisation de T).
- Q 2.* On s'intéresse à une fonction de coût f_c qui associe à chaque exécution de ce programme le *nombre de fois* où un «nouveau» maximum a été obtenu lors du parcours. Instrumentez le programme pour afficher à la fin de chacune de ces exécutions la valeur de cette fonction de coût.
- Q 3.* En fonction de N , quelle est la valeur minimale que l'on peut obtenir pour f_c ? Quelle est la valeur maximale? Donnez des contenus possibles pour le tableau T pour lesquels ces valeurs sont atteintes.
- Q 4.* On souhaite mesurer expérimentalement la *valeur moyenne* de f_c en fonction de N. Comment peut-on s'y prendre?