

## Elements d'algorithmique

DM 1 : Étude du comportement asymptotique d'une suite

**Date de retour :** 16 octobre pour le groupe C ; 23 octobre pour les groupes A et B.

**Instructions :** Mettez-vous dans les conditions du concours (pas d'ordinateur, travaillez sans vous arrêter). Durée estimée : 1h. N'hésitez pas à me contacter par email en cas de questions.

**Remarque :** le calcul expérimental de la limite d'une suite ainsi que la simulation de la convergence d'une suite sont deux exercices extrêmement classique en concours (cf. ECRICOME 2006, ESC 2006, EM Lyon 2006, ...).

**Exercice 1.** Écrire un programme Pascal qui lit un entier  $n \geq 1$  et un réel  $u_0$  puis calcule les  $n$  premiers termes d'une suite définie par  $u_0$  et  $u_{k+1} = 1 + \cos(u_k)$  en écrivant un terme sur 10. On exécute votre programme ; expliquer comment on peut conjecturer la limite de la suite.

**Exercice 2.** Écrire un programme Pascal qui, étant donnés  $\epsilon$  et  $n$ , lit un réel  $x$  puis commence par calculer au plus les  $n$  premiers termes de la suite :

$$u_n(x) = \frac{1}{x^n}$$

en s'arrêtant dès que deux termes successifs diffèrent de moins de  $\epsilon$  et conclut (sur cette base expérimentale) que la série converge si, calculant les  $n$  termes suivants, ceux-ci diffèrent de moins de  $\epsilon$ . Il conclura que la série diverge dans le cas contraire.