

**L2 Sciences de la Matière – UE 21IM46**  
**Algorithmique et Programmation – Examen de Travaux Pratiques**

**Durée :** 1 heure.

**Remarques :** il est recommandé de respecter les notations imposées dans le texte. Toutes les fonctions devront comporter des paramètres. Aucun document écrit n'est autorisé.

**Courbes paramétriques** – On veut réaliser un programme en langage C permettant de tracer des courbes paramétriques dans le plan. Chaque point  $(x, y)$  de la courbe est défini en fonction du temps  $t$ . On tracera ici les deux fonctions suivantes :

Courbe (1) :

$$\begin{aligned}x(t) &= 1.5 \sin(t)(1 + 0.2 \sin(3.2t)) \\y(t) &= 1.5 \cos(t)(1 + 0.2 \sin(3.2t))\end{aligned}$$

Courbe (2) :

$$\begin{aligned}x(t) &= \sin(t) \left( e^{\cos(t)} - 2 \cos(4t) - \sin^5(t/12) \right) \\y(t) &= \cos(t) \left( e^{\cos(t)} - 2 \cos(4t) - \sin^5(t/12) \right)\end{aligned}$$

Pour des valeurs de  $t$  définies par l'utilisateur, on calculera les coordonnées des points des courbes (1) et (2), avant de les écrire dans un fichier pour pouvoir les tracer.

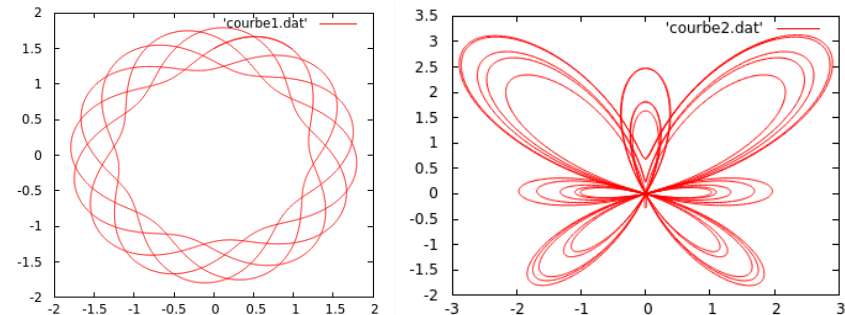
**Question 1 :** Définir la constante `NMAX` égale à 20000, nombre maximal de points autorisés pour chaque courbe.

**Question 2 :** écrire deux fonctions `courbe1x` et `courbe1y` qui, pour une valeur de  $t$  donnée, renvoient respectivement les coordonnées  $x$  et  $y$  d'un point de la courbe (1).

**Question 3 :** écrire une fonction `courbe2` qui, pour une valeur de  $t$  donnée, calcule directement les deux coordonnées  $x$  et  $y$  d'un point de la courbe (2). Utiliser pour cela les fonctions `exp()` et `pow()`.

**Question 4 :** écrire une fonction `saisie` qui demande à l'utilisateur les valeurs minimale et maximale de l'intervalle  $[t_{\min}; t_{\max}]$  d'étude voulu, ainsi que le pas  $\delta t$  utilisé pour les calculs. À partir de ces données, la fonction calcule le nombre de points  $n_p$  que cela représente et redemande les valeurs précédentes tant que  $n_p$  est trop grand.

**Question 5 :** écrire le programme principal, qui demande à l'utilisateur les valeurs `t_ini` et `t_fin` définissant l'intervalle souhaité ainsi que le pas de progression `t_int` grâce à la fonction `saisie`. On effectuera ensuite une boucle dans laquelle on calculera les coordonnées des points des courbes (1) et (2) pour chaque valeur de  $t$  dans l'intervalle imposé. Ces coordonnées seront écrites dans deux fichiers distincts `courbe1.dat` et `courbe2.dat`.



*Vérification de votre programme :* lancez `gnuplot` à partir de votre terminal. Tracez ensuite chaque courbe en utilisant la commande suivante : `plot 'courbeX.dat' with l`. Les paramètres utilisés dans les exemples ci-dessus sont les suivants :  $t_{\min} = 0.0$ ,  $t_{\max} = 32.0$  et  $\delta t = 0.005$  (soit 6400 points).