Informatique I - TD 1

B. DI PIERRO

Année 2018-2019

- *Le travail se déroule seul. Chaque élève sera noté independament tout au long des séances de TP sur sa participation.*
- *La clarté, la lisibilité ainsi que les commentaires du code source auront une part importante dans la notation. Argumentez vos choix lors de l'écriture des codes sources.*

Rappel:

- Pensez a commentez (intelligemment) vos codes.
- Commencez par écrire l'algorithme AVANT d'écrire le code.
- L'ordinateur est bête et méchant : il ne fera que ce que vous lui demanderez de faire, ni plus, ni moins.

Objectif:

L'objectif de ce TP est de manipuler des tableaux en allocation statique et dynamique, puis d'utiliser cette notion pour résoudre quelques problème de mécanique des fluides.

1 Manipulation de tableaux, allocation statique

1. Ecrire une fonction qui affiche tout les elements d'un tableaux a l'ecran.
2. Ecrire une fonction qui somme 2 tableaux et renvoie le resultat dans un troisieme.
3. Ecrire une fonction qui prend un tableau en entrée et réarange les éléments par ordre décroissant puis retourne le résultat dans le tableau d'entrée.

2 Allocation dynamique

Ecrire un programme qui, en fonction d'un nombre N donné par l'utilisateur, stockera dans un tableau les valeurs de i!, pour i allant de 1 à N. (Utilisez l'optimisation vue aux exercices précédent pour eviter un certain nombre de calculs !)

3 Chutte d'une bille

On laisse chutter une bille, de vitesse initiale nulle dans un fluide au repos, le tout plongé dans le champs de gravité. La vitesse de la bille est alors régit par l'équation au dérivée ordinaire suivante:

$$m\frac{dv}{dt} + \beta v^2 = mg$$

avec m la masse de la bille, β un coefficient de frottement et g l'acceleration de pesanteur.
On se propose de résoudre cette équation par la méthode d'euler.
Methode d'Euler Soit l'equation différentielle ordinaire suivante: $\frac{du}{dt}(t) = f(u(t))$ on utilise le théorème des accroissements finis pour discretiser le terme de gauche:

$$\frac{u(t+dt) - u(t)}{\delta t} = f(u(t))$$

que l'on intègre de la manière suivante:

$$u(t+dt) = u(t) + \delta t f(u(t))$$

On utilisera la notation suivante : soit n l'indice représentant l'intant courant ($t = n\delta t$), ainsi $u^n = u(t)$ et $u^{n+1} = u(t+\delta t)$. Le schéma s'écrit donc :

$$u^{n+1} = u^n + \delta t f(u^n).$$

Ecrire un programme qui résoud l'équation de la chutte de la bille. Pour cela, créez 2 tableaux (temps et vitesse) dont la taille sera demandé a l'utilisateur (il faudra donc utiliser un allocation dynamique) ainsi que le temps maximal d'intégration. On en déduira la valeur de l'incrément δt. La première case du tableau vitesse sera imposée a la condition initiale $v(0) = 0$. La seconde valeur sera déduite en fonction de la première $u^2 = u^1 + dtf(u^1)$, la troisième en fonction de la seconde et ainsi de suite ...
Le résultat sera finalement écrit dans un fichier comprenant 2 colonnes (temps et vitesse).
Vérifiez que dans les premiers instants, la vitesse suit la loi $v = gt$ et qu'elle atteind sa assymptotique au temps longs (solution stationnaire de l'équation).