

I3 - Algorithmique et Langage C

Durée : 1h30

Documents autorisés : **AUCUN** (calculatrice comprise)

Remarques :

- Veuillez lire attentivement les questions avant de répondre.
- Le barème donné est un barème indicatif qui pourra évoluer lors de la correction.
- Rendez une copie propre.
- Justifiez vos réponses.

1 Développement limité (6 points)

Lorsque x est proche de 0, $\sinh(x)$ peut être approximé à l'aide de la formule suivante :

$$\sum_{i=0}^n \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

Complétez le corps de la fonction suivante qui calcule une approximation de $\sinh(x)$ jusqu'au rang n . Utilisez uniquement les variables et paramètres donnés et n'utilisez aucune autre fonction (pas d'analyse descendante) :

fonction `sinh` (`x` : **Réel**, `n` : **Naturel**) : **Réel**

Déclaration `i` : **Naturel**

`numérateur,denominateur` : **Réel**

`resultat` : **Réel**

début

...

fin

2 Nombre de chiffres pairs dans un nombre (7 points)

On se propose de calculer le nombre de chiffres pairs d'un nombre donné. On suit pour cela l'analyse descendante présentée par la figure 1, tel que :

nbChiffresPairs résoud le problème demandé. Par exemple pour le nombre 821, on obtient 2.

nbChiffres permet d'obtenir le nombre de chiffres d'un nombre. Par exemple pour le nombre 821, on obtient 3.

iemeChiffre permet d'obtenir le i ème chiffre d'un nombre. Par exemple pour 821, le premier chiffre est 1, le second 2 et le troisième est 8 (on ne traite pas les erreurs).

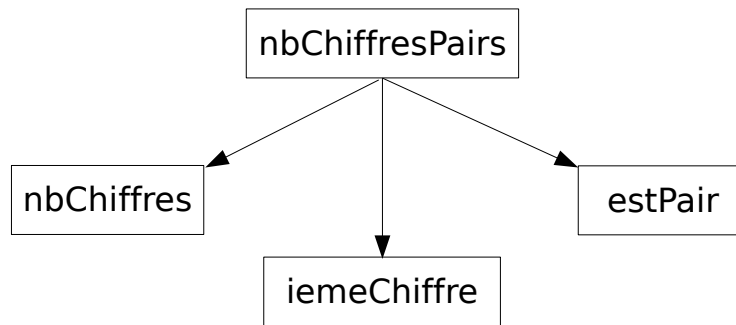


FIG. 1 – Analyse descendante

estPair permet de savoir si un nombre est pair.

1. Reprenez le schéma donné et complétez le (tel que nous l'avons vu en cours).
2. Donnez la signature des fonctions ou procédures des opérations données par l'analyse descendante.
3. Donnez le corps de la fonction ou procédure `nbChiffresPairs`.

3 Tri par insertion (7 points)

Nous avons vu en cours que l'algorithme du tri par insertion est :

fonction obtenirIndiceDInsertion (t : Tableau[1..MAX] d'Entier , borneSup : Naturel, lEntier : Entier)
: Naturel

procédure decaler (E/S t : Tableau[1..MAX] d'Entier , E borneInf, borneSup : Naturel)

procédure triParInsertion (E/S t : Tableau[1..MAX] d'Entier , E nb : Naturel)

Déclaration i,j,temp : Naturel

début

pour i ← 2 à nb **faire**

 j ← obtenirIndiceDInsertion(t,i,t[i])

 temp ← t[i]

 decaler(t,j,i)

 t[j] ← temp

finpour

fin

1. Donnez le corps de la fonction `obtenirIndiceDInsertion`.
2. Quelle est la complexité dans le pire des cas de la procédure `triParInsertion` ? Justifiez votre réponse.