

## I3 - Algorithmique

Durée : 1h30

Documents autorisés : **AUCUN** (calculatrice comprise)<sup>1</sup>

### 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.
- N'utilisez pas de crayon à papier.

L'objectif de cet examen est de proposer des algorithmes de traitement du signal. Vous n'appliquerez pas le principe d'encapsulation.

Un signal est une suite de valeurs numériques récupérées à une certaine fréquence. On décide de représenter un signal à l'aide du type suivant :

**Type Signal = Structure**

valeurs : **Tableau**[1..MAX] de **Reel**

nbValeurs : **Naturel**

frequence : **NaturelNonNul**

**finstructure**

### 1 Question de cours (3 points)

1. La constante MAX est-elle explicite ou implicite ? À quoi sert elle dans le type Signal ?
2. Quel est le rôle du champ nbValeurs ?
3. Proposez une traduction Pascal de ce type.

### 2 Valeur minimale et maximale d'un signal (4,5 points)

On veut proposer une procédure permettant de calculer la valeur minimale et maximale d'un signal.

– **procédure** calculerValeursMinEtMax (**E** s : Signal, **S** valMin, valMax : **Reel**)

1. Faut-il ajouter une précondition à cette signature ? Si oui laquelle. Justifiez.
2. Pourquoi les paramètres formels *valMin* et *valMax* ont un passage de paramètre en sortie ?
3. Proposez l'algorithme de cette procédure.

### 3 Valeur supérieure ? (3 points)

Proposez une fonction permettant de savoir si un signal possède au moins une valeur strictement supérieure à une valeur  $v$  donnée.

### 4 Lissage d'un signal (9,5 points)

L'objectif ici est de proposer une fonction (*signalLisse*) qui lisse un signal. Une telle fonction calcule la  $i$ ème valeur du nouveau signal comme étant la moyenne des valeurs du signal initial à l'intérieur d'une fenêtre (de taille impaire donnée, supérieure ou égale à 1) centrée en  $i$  (cf. figure 1). Attention pour les premières et dernières valeurs, seules les valeurs dans la fenêtre sont prises en compte.

1. Sauf les dictionnaires pour les étudiants non francophones

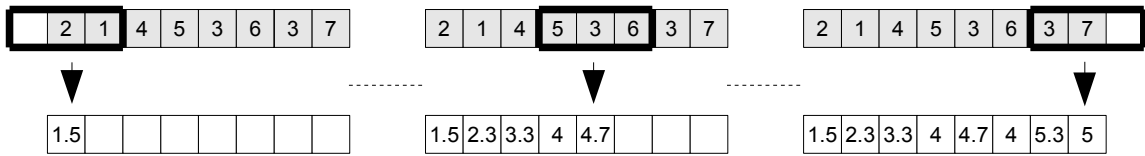


FIGURE 1 – Lissage d'un signal avec une fenêtre de taille 3

#### 4.1 Analyse descendante (4 points)

La figure 2 propose une analyse descendante de ce problème sachant que chaque boîte en pointillé représente une entrée ou une sortie d'une opération.

Recopiez cette analyse descendante sur votre copie en remplissant les rectangles en pointillé.

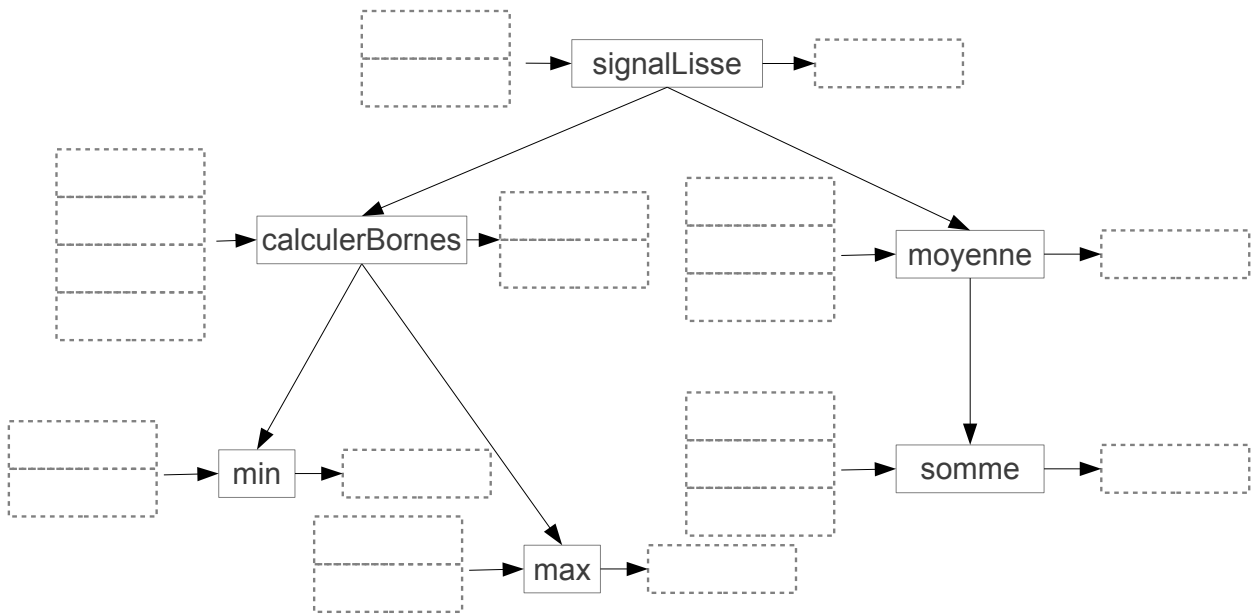


FIGURE 2 – Analyse descendante permettant de lisser un signal

#### 4.2 Conception préliminaire (2 points)

Donnez la signature des fonctions ou procédures correspondant aux opérations de l'analyse descendante.

#### 4.3 Conception détaillée (3,5 points)

Donnez l'algorithme de la fonction ou de la procédure correspondant à l'opération `signalLisse`.