

Mesures de température [tb08] - Exercice

Karine Zampieri, Stéphane Rivière

Unisciel  algoprogram  UNIVERSITÉ HAUTE-ALSACE Version 19 mai 2018

Table des matières

1 Mesures de température / pgmesures	2
1.1 Saisie et affichage	2
1.2 Conversion Celsius de températures	2
1.3 Moyenne, Variance, Écart-type	4
1.4 Centrage des données	6
1.5 Extremums	6
1.6 Mise en place du tout	7

alg - Mesures de température (TD)



Mots-Clés Tableau unidimensionnel ■

Requis Structures de base, Structures conditionnelles, Algorithmes paramétrés, Structures répétitives, Schéma itératif ■

Difficulté ●●○ (2 h 30 à 3 h) ■



Objectif

Cet exercice réalise une analyse statistique de mesures de température sur une année. Les données sont stockées dans un tableau pour les étudier.

1 Mesures de température / pgmesures

1.1 Saisie et affichage



Définissez la constante entière `TMAX=366` (nombre maximum de mesures, une par jour pour une année) et le type `Mesures` comme étant un tableau de `TMAX` réels.



Écrivez une fonction `saisirMesures(t)` qui saisit le nombre de mesures dans un entier `n` qui doit être compris entre 1 et `TMAX` puis effectue la saisie de `n` températures dans un `Mesures t`. La fonction renvoie le nombre de températures saisies, à savoir `n`. Affichez les invites comme dans l'extrait d'exécution suivant :

```
Nombre de mesures dans [1..[TMAX]]? 5
t[1]? -3.5
...
t[5]? 10.3
```

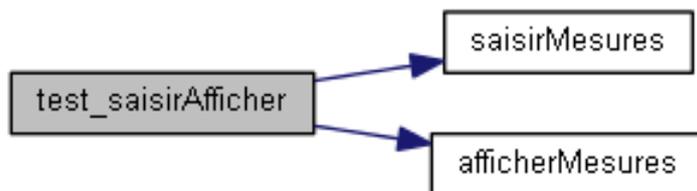


Écrivez une procédure `afficherMesures(t,n)` qui affiche les `n` températures d'un `Mesures t`. Affichez les valeurs à la queue-leu-leu séparées par un espace, le tout entre crochet, comme suit :

```
[-3.5 ... 10.3]
```



Écrivez une procédure de test `test_saisirAfficher` de la saisie et de l'affichage.



1.2 Conversion Celsius de températures

L'unité de température, par exemple pour la météo, change selon les pays. Dans certains pays (États-Unis et certains pays anglophones), on utilise l'échelle FAHRENHEIT, dans d'autres l'échelle CELSIUS. Dans ce problème, on suppose que les températures ont été exprimées en degré FAHRENHEIT.



Propriété

L'équivalent Celsius¹ C de F degrés Fahrenheit² est :

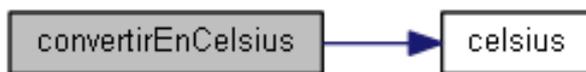
$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$



Écrivez une fonction `celsius(x)` qui calcule et renvoie l'équivalent Celsius de x (réel) degrés Fahrenheit.



Écrivez une procédure `convertirEnCelsius(t,n)` qui convertit n températures d'un Mesures t de degrés FAHRENHEIT en degrés CELSIUS.



Écrivez une fonction `arrondi1(x)` qui renvoie l'arrondi à une décimale d'un réel x .

$$\text{arrondi1}(x) = \begin{cases} \lfloor x * 10 + 0.5 \rfloor / 10 & \text{si } x \geq 0 \\ \lfloor x * 10 - 0.5 \rfloor / 10 & \text{sinon} \end{cases}$$



Écrivez une procédure `arrondirValeurs1(t,n)` qui convertit n températures d'un Mesures t à une décimale.



Copiez/collez la procédure `afficherMesures` en la procédure `afficherInMesures(t,n)` puis modifiez-la pour qu'elle affiche les températures, une valeur par ligne.

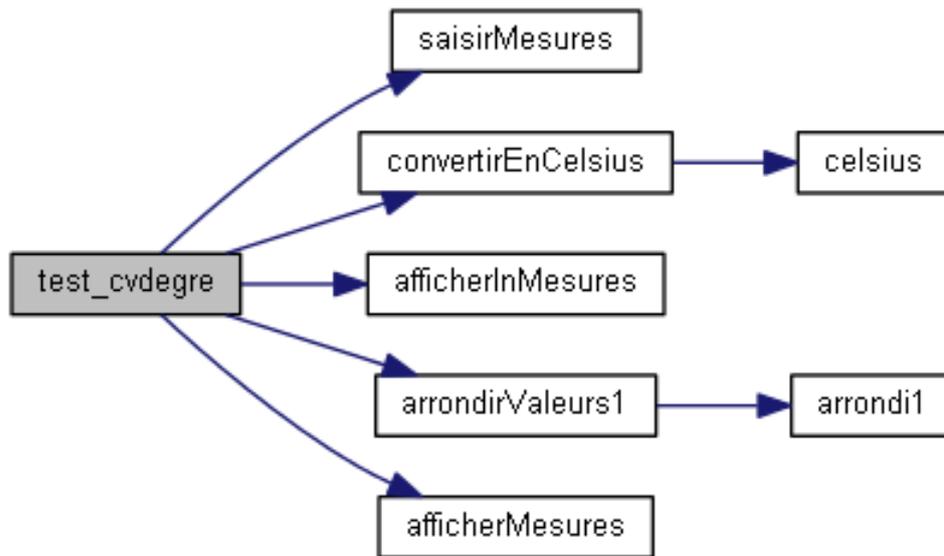


Écrivez une procédure `test_cvdegre` qui :

- Stocke des températures dans un Mesures.
- Convertit les mesures en degrés CELSIUS.
- Puis les affichent une valeur par ligne.
- Arrondit à une décimale ces mesures.
- Enfin les affichent à nouveau à la queue-leu-leu.

1. Appartient au système international des unités depuis 1948, son nom est une référence à l'astromome et physicien suédois ANDERS CELSIUS, inventeur en 1742 d'une des premières échelles centigrades de température

2. Proposée en 1724 par le physicien allemand DANIEL GABRIEL FAHRENHEIT



1.3 Moyenne, Variance, Écart-type



Définition

La **moyenne arithmétique** de n valeurs x_j est définie par :

$$moyenne = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j$$



Écrivez une fonction `sommeMesures(t,n)` qui calcule et renvoie la somme des n températures d'un `Mesures t`.

$$somme = \sum t[k]$$



Déduisez une fonction `moyenneMesures(t,n)` qui calcule et renvoie la moyenne des n températures d'un `Mesures t`.



Définition

La **variance** de n valeurs x_j est définie par :

$$variance = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - moyenne)^2$$



Écrivez une fonction `varianceMesures(t,n)` qui calcule et renvoie la variance des n températures d'un `Mesures t`.

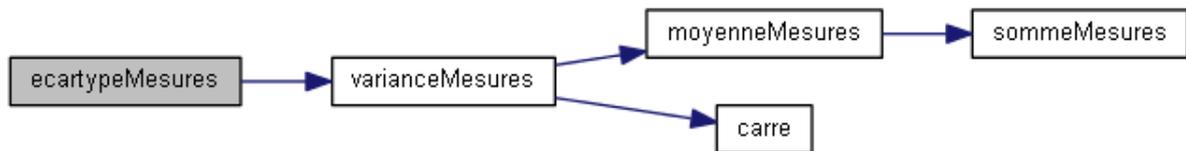


Définition

L'écart-type est le nombre $s = \sqrt{\text{variance}}$.



Déduisez une fonction `ecartypeMesures(t,n)` qui calcule et renvoie l'écart-type des n températures d'un `Mesures t`.



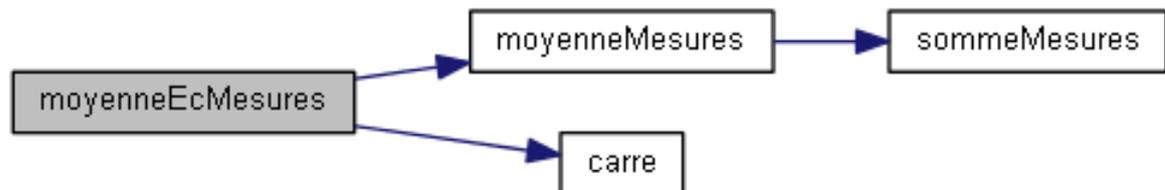
Outil alg

L'opération \sqrt{x} s'écrit `RacineCarrée(x)`.



Finalement, écrivez une procédure `moyenneEcMesures(t,n,moy,ec)` qui calcule la moyenne dans `moy` (réel) et l'écart-type dans `ec` (réel) des n températures d'un `Mesures t`.

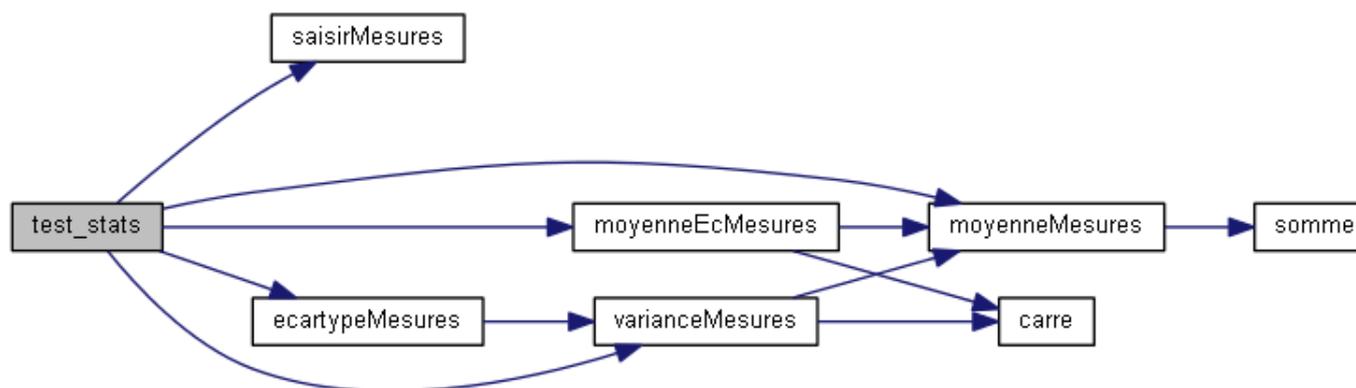
$$\begin{aligned} \text{moyenne} &= \frac{1}{n} \sum t[k] \\ \text{variance} &= \frac{1}{n} \sum (t[k])^2 - \text{moyenne}^2 \\ \text{ecartype} &= \sqrt{\text{variance}} \end{aligned}$$



Écrivez une procédure de test `test_stats` :

```

==> La moyenne est ...
==> La variance est ...
==> L'écart-type est ...
==> Moyenne bis est ...
==> Ecart-type bis est ...
  
```



1.4 Centrage des données

Il est parfois utile de **centrer** les séries statistiques. Cette opération consiste à remplacer chaque valeur de la série par sa valeur centrée égale à la différence de sa valeur initiale moins la moyenne de la série. Soit l'exemple suivant (en arrondissant au centième) :

- Série initiale : (15,78,34,28,2,90)
- Moyenne : 41.17
- Série centrée : (-26.14,36.83,-7.17,-13.17,-39.17,48.83)

Remarque

La moyenne des valeurs d'une série centrée est égale à 0, si bien qu'elle contient forcément des valeurs négatives, sauf si la série d'origine n'était composée que de 0.



Écrivez une procédure `centrerMesures(t,n)` qui réalise le centrage des n températures d'un `lstinline@Mesures t@`.

1.5 Extremums



Écrivez une procédure `minmaxMesures(t,n,tmin,tmax)` qui calcule les extrémums des n températures d'un `Mesures t` et restitue la valeur minimale dans `tmin` (réel) et la valeur maximale dans `tmax` (réel). Utilisez une seule boucle.



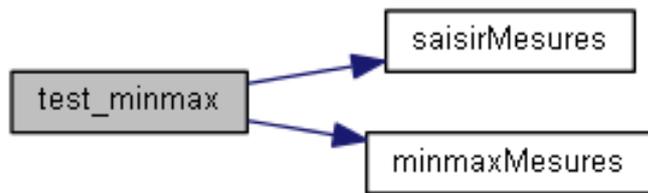
Écrivez une fonction `nTempSup(t,n,valeur)` qui calcule et renvoie le nombre de valeurs supérieures ou égales à une température `valeur` (réel) parmi les n températures d'un `Mesures t`.



Écrivez une procédure de test `test_minmax` :

```

==> Le minimum est ...
==> Le maximum est ...
  
```



1.6 Mise en place du tout

Ce problème définit une procédure qui permet à l'utilisateur d'effectuer une action sur ses données.



Écrivez une fonction `menu` qui affiche le menu suivant puis saisit et renvoie le choix de l'utilisateur (entier).

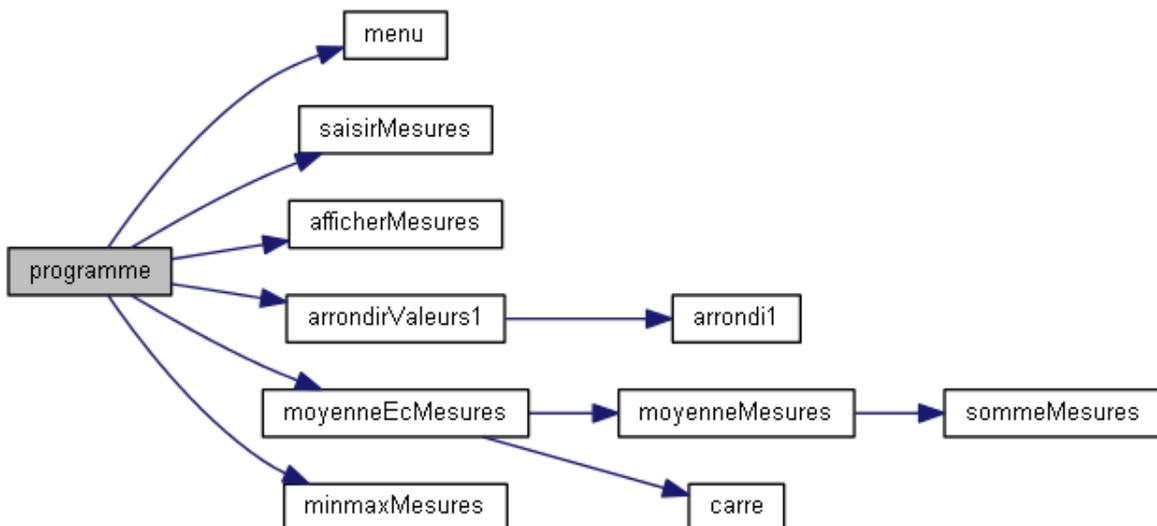
Voulez-vous:

```

1 entrer des températures
2 convertir des températures
3 afficher des statistiques
4 afficher les extremums
5 quitter
Votre choix?
  
```



Écrivez une procédure `programme` qui saisit le choix de l'utilisateur et effectue l'action souhaitée jusqu'à « plus soif » c.-à-d. jusqu'à ce que l'utilisateur quitte le programme.



Aide simple

On ne peut convertir ou calculer que si les données ont été saisies (booléen `donneeslues`).