

Notion de procédure ou mode opératoire, ou encore algorithme

Un algorithme est une succession d'opérations à réaliser afin de résoudre ou automatiser la résolution d'un problème calculatoire. L'écriture d'un algorithme est l'étape préparatoire à la construction d'un programme informatique. On utilisera le terme **procédure** pour *algorithme* dans ces fiches.

Exemple de procédure de la vie courante

Exemple de problème : comment réaliser une belle tarte au chocolat ? Quels sont les ingrédients nécessaires et quelle est la succession d'étapes à suivre pour parvenir, au bout d'un certain temps, à obtenir le résultat attendu !

Exemple de résolution : La recette de la tarte au chocolat de Frédéric Anton

Ingrédients

- 180 g de farine	- 70 g de sucre glace	- 75 g de beurre
- 3 jaunes d'oeuf		

Pour la ganache

- 50 g de lait	- 120 g de crème fleurette	- 120 g de chocolat à 60%
- 12 g de beurre	- 2 petits oeufs	



Ingrédients

Préparation



opérations

Pour la pâte à tarte (vous pouvez également acheter une pâte sablée ou brisée toute faite) :

Tamiser la farine et le sucre glace. Mélanger le beurre pommade (le faire sabler). Quand il ne reste plus de gros morceaux de beurre, incorporer les jaunes d'oeufs. Réserver au froid pendant 30 minutes. Abaisser à 3 mm d'épaisseur et foncer un cercle de 18 cm de diamètre. Cuire la pâte à blanc à 160° pendant environ 10 minutes. La sortir du four et la laisser refroidir.

Pour la ganache :

Préchauffer le four à 170°C.

Concasser le chocolat dans un cul de poule. Dans une casserole, faire bouillir le lait, le beurre et le crème. Verser ce mélange sur le chocolat. Mélanger délicatement en veillant à ne pas faire de bulles. Batre légèrement les oeufs, puis les ajouter à la préparation. Verser ce mélange dans le fond de la tarte préalablement cuite à blanc, éteindre le four et enfourner pendant 16 minutes pour laisser cuire doucement à four éteint.

Fermer le four, laisser cuire 15 minutes.

Vérifier la cuisson en tapotant légèrement, la tarte doit être légèrement tremblotante. Et sinon vous pouvez remettre la tarte en cuisson cinq à quinze minutes de plus.

La recette de la tarte au chocolat en vidéo

A partir de la liste des ingrédients, la succession d'opération va progresser vers l'obtention du résultat attendu¹ →



Nous traiterons, pour notre part, d'algorithmes informatiques, qui manipulent souvent des nombres, pour donner d'autres nombres...

¹ La recette de la tarte au chocolat de Frédéric Anton est un 1er exemple d'algorithme ! (Source <http://www.femmeactuelle.fr/cuisine/recettes/tarte-au-chocolat-de-frederic-anton>)

Deux parties distinctes : matériel nécessaire, opérations à réaliser

On distingue 2 parties dans ce mode opératoire :

- la liste et la description des ressources nécessaires (ingrédients et matériels)
- la succession des opérations à réaliser (utilisent les ingrédients et les matériels)

On va retrouver ces 2 parties dans la procédure informatique : description des données et liste des opérations.

- **Déclarations** : liste des données utilisées
- procédure entre **Debut** et **Fin** : enchainement des opérations à effectuer

Déclarations : identification des données utilisées (≈ dictionnaire des données)

Toutes les données utiles à la résolution sont décrites dans une partie **DECLARATION** en les classant en

- *constantes* : données dont la valeur ne change pas habituellement
- et *variables* ; données dont la valeur va changer à chaque exécution de la procédure.

Pour chaque donnée, on trouvera

- son *nom* : choisi librement, mais simple, sans espace ni caractères spéciaux...
- son *type* : nombre **entier**, nombre **réel** (avec virgule), **chaîne** de caractères, **booléen**, etc.
- sa *valeur* fixe pour une constante, une valeur initiale pour une variable (valeur au démarrage)
- éventuellement un *commentaire* (après //) qui précise le sens de cette donnée

Les types de données courants :

entier	réel	chaîne	booléen
0 1 -50 2017	20.00 00.2 -6.58	"bonjour"	Vrai/Faux , True/False

Par exemple :

DECLARATIONS

CONSTANTES

TAUX_TVA : **réel** ← 20.00 // taux de TVA

VARIABLES

nomProd : **chaîne** ← "" // nom du produit
 nbProd : **entier** ← 0 // nombre de produits
 prixUnit : **réel** ← 0 // prix unitaire d'un produit
 mtHT : **réel** ← 0 // montant hors taxes
 mtTTC : **réel** ← 0 // montant toutes taxes

DEBUT

...

FIN

Début à Fin : définir la séquence de opérations

La succession des opérations nécessaires à la fourniture du résultat est ensuite décrite dans l'ordre exact de leur exécution.

DECLARATIONS

```

...
DEBUT
...
    Succession de commentaires et d'opérations
...
FIN

```

Commentaires explicatifs

Les commentaires sont des phrases exprimées en langage naturels qui définissent **ce qui** devra être réalisé (le **QUOI**) : c'est la 1^{ère} étape de l'écriture d'une procédure. Les opérations qui suivent expriment **comment** réaliser de manière algorithmique ce qui doit être réalisé (le **COMMENT**).

On considérera ici qu'un commentaire est une phrase précédée de //

Par exemple :

```

// demander la saisie du nom du produit, du nombre et du prix unitaire
// calculer le montant de la HT
// calculer le montant de la TVA
// calculer le montant TTC à partir du mt HT et mt TVA
// afficher le montant TTC

```

Opération d'affectation : donner une valeur à une donnée (variable)

L'affectation d'une valeur à une variable consiste à lui donner une valeur qui remplace la valeur qu'elle avait auparavant.

variable ← nouvelleValeur

La nouvelle valeur que la variable reçoit est :

- d'une *valeur fixe* (valeur littérale ou constante) ou d'une *autre variable*
- ou d'un *calcul* utilisant les opérateurs arithmétiques (+ - * /) ou des opérateurs logiques (= <> < <= > >=) et connecteurs logiques (et ou) , des variables ou des constantes
- ou de l'*appel d'une fonction*

Par exemple :

```

DEBUT
...
// calculer le montant de la HT
mtHT ← nbProd * prixUnit
// calculer le montant de la TVA
mtTVA ← mtHT * TAUX_TVA / 100
// calculer le montant TTC à partir du mt HT et mt TVA
mtTTC ← mtHT + mtTVA
...
FIN

```

Sortie d'informations : afficher des consignes ou des résultats

Ces instructions définissent les interactions avec l'utilisateur : AFFICHER (ou ECRIRE) pour afficher des informations sur l'écran

AFFICHER « chaine »

AFFICHER « chaine », valeur

Par exemple :

```
DECLARATIONS
    ...
DEBUT
    ...
    // afficher le montant TTC
    AFFICHER "le montant TTC pour ", nomProd, " est : ", mtTTC
FIN
```

Entrée d'informations : récupérer des valeurs saisie

Ces instructions définissent les interactions avec l'utilisateur : SAISIR (ou LIRE) pour récupérer des informations données par l'utilisateur (saisie clavier)

- **acquisition** d'une donnée (saisie de l'utilisateur)
- et **affectation** à une variable

SAISIR variable1

SAISIR variable1, variable2, etc.

Par exemple :

```
DECLARATIONS
    ...
DEBUT
    // demander la saisie du nom du produit, du nombre et du prix unitaire
    AFFICHER "Saisir le nom du produit : "
    SAISIR nomProd
    AFFICHER "Saisir le nombre et le prix unitaire du produit : "
    SAISIR nbProd, prixUnit
    ...
FIN
```

DECLARATIONS

CONSTANTES

TAUX_TVA : **réel** \leftarrow 20.00 // taux de TVA

VARIABLES

nomProd : **chaîne** \leftarrow "" // nom du produit
nbProd : **entier** \leftarrow 0 // nombre de produits
prixUnit : **réel** \leftarrow 0 // prix unitaire d'un produit
mtHT : **réel** \leftarrow 0 // montant hors taxes
mtTTC : **réel** \leftarrow 0 // montant hors taxes

DEBUT

```
// demander la saisie du nom du produit, du nombre et du prix unitaire
AFFICHER "Saisir le nom du produit : "
SAISIR nomProd
AFFICHER "Saisir le nombre et le prix unitaire du produit : "
SAISIR nbProd, prixUnit

// calculer le montant de la HT
mtHT  $\leftarrow$  nbProd * prixUnit

// calculer le montant de la TVA
mtTVA  $\leftarrow$  mtHT * TAUX_TVA / 100

// calculer le montant TTC à partir du mt HT et mt TVA
mtTTC  $\leftarrow$  mtHT + mtTVA

// afficher le montant TTC
AFFICHER "le montant TTC pour ", nomProd, " est : ", mtTTC
```

FIN

Exemple : calculer la moyenne de 3 notes

DECLARATIONS

CONSTANTES

VARIABLES

```

note1 : réel ← 0 // 1ere note, saisi
note2 : réel ← 0 // 2eme note, saisi
note3 : réel ← 0 // 3eme note, saisi
som : réel ← 0 // somme des notes, calculé
moy : réel ← 0 // moyenne des notes, calculé
    
```

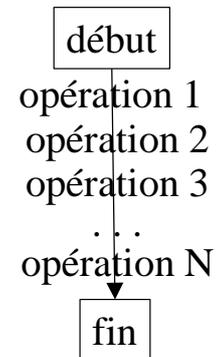
DEBUT (des opérations)

```

// donner une valeur aux notes
note1 ← 8
note2 ← 12
note3 ← 10
// Calculer la somme puis la moyenne
som ← note1 + note2 + note3
moy ← som / 3
// donner le résultat
    
```

```

AFFICHER « la moyenne est », moy
FIN (des opérations)
    
```



Aucune information n'est demandée à l'utilisateur, le résultat sera toujours identique ...pas beaucoup d'intérêt

Exemple : calculer la moyenne de 3 notes demandées à l'utilisateur

On souhaite calculer la moyenne de 3 notes demandées à l'utilisateur

DECLARATIONS

CONSTANTES

VARIABLES

```

note1 : réel ← 0 // 1ere note, saisi
note2 : réel ← 0 // 2eme note, saisi
note3 : réel ← 0 // 3eme note, saisi
som : réel ← 0 // somme des notes, calculé
moy : réel ← 0 // moyenne des notes, calculé
    
```

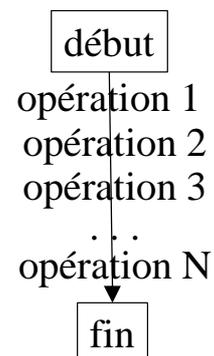
DEBUT (des opérations)

```

// donner une valeur aux notes
AFFICHER « donner 3 notes : »
SAISIR note1 , note2 , note3
// Calculer la somme puis la moyenne
som ← note1 + note2 + note3
moy ← som / 3
// donner le résultat
    
```

```

AFFICHER « la moyenne est », moy
FIN (des opérations)
    
```



Les différentes opérations sont exécutées les unes après les autres, dans l'ordre d'apparition dans la procédure.

Exemple : calculer un montant TTC à partir d'une quantité et d'un PU HT

On souhaite avoir une procédure qui calcule et affiche un montant TTC à partir de la saisie d'une quantité (en nombre d'unités) et d'un prix unitaire HT. On sait que le taux de taxe est 20.0%.

DECLARATIONS

CONSTANTES

TAUX_TAXE : réel \leftarrow 0.200

VARIABLES

qte : entier \leftarrow 0 // quantité exprimée en nombre d'unités, saisi
puht : réel \leftarrow 0 // prix unitaire hors taxe, saisi
mtht : réel \leftarrow 0 // montant hors taxes, calculé
mttaxe : réel \leftarrow 0 // montant des taxes, calculé
mtttc : réel \leftarrow 0 // montant toutes taxes comprises, calculé, résultat

DEBUT (des opérations)

// demander la saisie de qte et puht

AFFICHER « donnez la quantité : »
SAISIR qte
AFFICHER « donnez le prix unitaire HT : »
SAISIR puht

// Calculer les montants

mtht \leftarrow qte * puht
mttaxe \leftarrow mtht * TAUX_TAXE
mtttc \leftarrow mtht + mttaxe

// donner le résultat

AFFICHER « le montant TTC est », mtttc

FIN (des opérations)

Exemple : calculer un nombre de litres de peinture pour repeindre une pièce

On souhaite avoir une procédure qui nous donne le nombre de litres de peintures permettant de repeindre les murs et le plafond d'une pièce, sachant qu'il y a 1 porte de 2 m² et plusieurs fenêtres de 1 m². On devra demander les informations nécessaires à l'utilisateur. On sait que la consommation de peinture est de 1.5 litre / m²

DECLARATIONS**CONSTANTES**

```
CONSO : réel ← 1.5 // consommation de peinture au m2
DEDUIRE_PORTE ← 2 // surface porte à déduire
DEDUIRE_FEN ← 1 // surface fenêtre à déduire
```

VARIABLES

```
lo : réel ← 0 // longueur de la pièce
la : réel ← 0 // largeur de la pièce
h : réel ← 0 // hauteur de la pièce
nbFen : entier ← 0 // nombre de fenêtres
surfbrute : réel ← 0 // surface brute à peindre, calculé
adeduire : réel ← 0 // surface des portes et fenêtres à déduire
surfnette : réel ← 0 // surface nette à peindre (- à déduire), calculé
nblitres : réel ← 0 // nombre de litres, calculé, résultats
```

DEBUT (des opérations)

```
// demander la saisie de lo, la et de h et nbFen
```

```
AFFICHER « donnez dans l'ordre, la longueur, la largeur et la hauteur
et le nb. fenetres : »
SAISIR lo, la, h, nbFen
```

```
// Calculer surfbrute, adeduire et surfnette, et nblitres
```

```
surfbrute ← ((lo + la) * 2 * h) + (lo * la) // murs + plafond
adeduire ← (DEDUIRE_PORTE + nbFen * DEDUIRE_FEN)
surfnette ← surfbrute - adeduire
nblitres ← surfnette * CONSO
```

```
// donner le résultat : nombre de litres de peintures
```

```
AFFICHER « le nombre de litres est », nblitres
```

FIN (des opérations)

Exemple : calculer la dotation d'amortissement linéaire d'un bien

Calculer et afficher la dotation d'amortissement linéaire d'un bien en fonction de sa base et de sa durée (demandés à l'utilisateur)

DECLARATIONS**CONSTANTES****VARIABLES**

```
base : reel ← 0 // base d'amortissement (cout HT), saisi
duree : entier ← 0 // duree d'amortissement, saisi
taux : réel ← 0 // taux, calcule
dotation réel ← 0 // dotation, calculé
```

DEBUT (des opérations)

```
// demander la saisie de la base et la duree (en année)

AFFICHER « Donnez la base d'amortissement et sa durée ? »
SAISIR base, duree

// Calculer le taux et la dotation

taux ← 100 / duree
dotation ← base * taux / 100

// donner le résultat

AFFICHER « le taux est de », taux
AFFICHER « la dotation est de », dotation
```

FIN (des opérations)**Exemple codé en VBA (Visual Basic for Application) sous Excel**

```
Sub calculerAmorLin()
  ' declarations
  Dim base As Double ' base d'amortissement, saisi
  Dim duree As Integer ' durée d'amortissement, saisi
  Dim taux As Double ' taux, calculé
  Dim dotation As Double ' dotation, calculé, résultat
  ' demander la saisie ...
  base = InputBox("donnez la base d'amortissement")
  duree = InputBox("donnez la durée d'amortissement")
  ' calculer le taux et la dotation
  taux = 100 / duree
  dotation = base * taux / 100
  ' donner le résultat
  MsgBox ("le taux est " & taux & " et la dotation est " & dotation)
End Sub
```