# 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



opérations

Ingrédients

A partir de la liste des ingrédients, la succession d’opération

va progresser vers l’obtention du résultat attendu[[1]](#footnote-1) 🡺

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

# 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), **chaine** 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** | **chaine** | **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 : **chaine** 🡨 "" // 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 1ère 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

## Procédure complète : Entrée + Sortie + Calcul

**DECLARATIONS**

**CONSTANTES**

TAUX\_TVA : **réel** 🡨 20.00 // taux de TVA

**VARIABLES**

nomProd : **chaine** 🡨 "" // 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 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 🡨 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

// 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 🡨 0.200

**VARIABLES**

qte : entier 🡨 0 // quantité exprimée en nombre d’unités, saisi

puht : réel 🡨 0 // prix unitaire hors taxe, saisi

mtht : réel 🡨 0 // montant hors taxes, calculé

mttaxe :réel 🡨 0 // montant des taxes, calculé

mtttc : réel 🡨 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 🡨 qte \* puht

mttaxe 🡨 mtht \* TAUX\_TAXE

mtttc 🡨 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

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> ) [↑](#footnote-ref-1)