

Exemple 1 : analyse simple sans module

Le problème de la monnaie

Table des matières

1	Énoncé du problème	1
2	Analyse	2
2.1	But et description du système	2
2.2	Spécification	2
3	Conception/Algorithme	4
3.1	Premier niveau	4
3.2	Second niveau	4
4	Implantation	6

1 Énoncé du problème

Une personne économise depuis plusieurs années pour se payer un voyage en France. Elle conserve ses économies sous forme de billets de 20, 10 et 5 dollars ainsi que sous forme de pièces de 2, 1 et 0,25 dollars.

Vient le temps de passer à la banque pour changer ses dollars en francs suivant le taux de change courant. Il y a des frais de courtage de $n\%$ sur la somme totale à changer, en plus d'une commission fixe de N\$. Elle désire avoir des billets de 500F comme plus grosses coupures. Les autres coupures sont celles de 100 et 50F. Les pièces de monnaie sont de 20, 10, 5, 2 et 1F ainsi que 50, 10, 20 et 5 centimes. Elle désire aussi avoir le minimum de coupures et le minimum de pièces.

Combien la personne aura-t-elle de billets et de pièces de chaque valeur ?

2 Analyse

2.1 But et description du système

2.2 Spécification

Entrées :

No.	Médium (écran ou clavier)	Description	Type (entier, réel, ...)
1	clavier	Le nombre de billets de 20\$, de 10\$ et de 5\$	3 entiers
2	clavier	Le nombre de pièces de 2\$, de 1\$ et de 25 cents	3 entiers
3	clavier	Le taux de change courant	réel
4	clavier	Le taux de courtage, qui est un pourcentage	réel
5	clavier	Le montant de la commission	réel

Sorties :

No.	Médium (écran ou clavier)	Description	Type (entier, réel, ...)
1	écran	Le nombre de billets de 500F, de 100F et de 50F	3 entiers
2	écran	Le nombre de pièces de 20F, de 10F, de 5F, de 2F et de 1F.	5 entiers
3	écran	Le nombre de pièces de 50, 20, 10 et 5 centimes	4 entiers

Constantes :

Type	Nom	Valeur	Description
Entier	Vingt dollars	20	
Entier	Dix dollars	10	
Entier	Cinq dollars	5	
Entier	Deux dollars	2	
Entier	Un dollars	1	
Entier	Vingt cinq sous	25	
Entier	Franc 500	500	
Entier	Franc 100	100	
Entier	Franc 50	50	
Entier	Franc 20	20	
Entier	Franc 10	10	
Entier	Franc 5	5	
Entier	Franc 2	5	
Entier	Franc 1	5	
Entier	Centime 50	50	
Entier	Centime 20	20	
Entier	Centime 10	10	
Entier	Centime 5	5	

Formules (Relation E/S) :

Étape no.	Description	Formules no. (si requis)
1	Montant détenu = \sum nombre de pièces \times valeur de la pièce	
2	Frais = Commission + Montant \times Taux de courtage	
3	Montant à changer = Montant - Frais	
4	Montant total en Francs = Montant à changer \times Taux de change	
5	Nombre de billets d'une valeur = Montant total(restant) <i>div</i> valeur du billet	
6	Montant restant = Montant total/restant <i>modulo</i> (Nombre de billets \times valeur du billet)	

3 Conception/Algorithme

3.1 Premier niveau

1. Lire le nombre des différents billets et pièces en monnaie canadienne.
2. Calculer le montant détenu (formule 1).
3. Lire le taux de courtage et le montant de la commission.
4. Calculer les frais inhérents à la transaction (formule 2).
5. Calculer le montant à changer (formule 3).
6. Lire le taux de change.
7. Calculer le montant à recevoir en Francs (formule 4).
8. Calculer le nombre de billets et pièces en monnaie française.
9. Afficher le nombre de billets et pièces en monnaie française.

3.2 Second niveau

Raffinement de l'étape 1 de l'algorithme :

- 1.1. Lire le nombre de billets de 20\$
- 1.2. Lire le nombre de billets de 10\$
- 1.3. Lire le nombre de billets de 5\$
- 1.4. Lire le nombre de billets de 2\$
- 1.5. Lire le nombre de pièces de 1\$
- 1.6. Lire le nombre de pièces de 25 cents

Raffinement de l'étape 3 de l'algorithme :

- 3.1. Lire le taux de courtage
- 3.2. Lire le montant de la commission

Raffinement de l'étape 8 de l'algorithme :

- 8.1. Calculer le nombre de billets de 500F (formule 5)
- 8.2. Calculer le nombre de billets de 100F (formules 5 et 6)
- 8.3. Calculer le nombre de billets de 50F (formules 5 et 6)
- 8.4. Calculer le nombre de pièces de 20F (formules 5 et 6)
- 8.5. Calculer le nombre de pièces de 10F (formules 5 et 6)
- 8.6. Calculer le nombre de pièces de 5F (formules 5 et 6)
- 8.7. Calculer le nombre de pièces de 2F (formules 5 et 6)
- 8.8. Calculer le nombre de pièces de 1F (formules 5 et 6)
- 8.9. Calculer le nombre de pièces de 50 centimes (formules 5 et 6)
- 8.10. Calculer le nombre de pièces de 20 centimes (formules 5 et 6)
- 8.11. Calculer le nombre de pièces de 10 centimes (formules 5 et 6)
- 8.12. Calculer le nombre de pièces de 5 centimes (formules 5 et 6)

Raffinement de l'étape 9 de l'algorithme :

- 9.2. Afficher le nombre de billets de 100F
- 9.3. Afficher le nombre de billets de 50F
- 9.4. Afficher le nombre de pièces de 20F
- 9.5. Afficher le nombre de pièces de 10F
- 9.6. Afficher le nombre de pièces de 5F
- 9.7. Afficher le nombre de pièces de 2F
- 9.8. Afficher le nombre de pièces de 1F
- 9.9. Afficher le nombre de pièces de 50 centimes
- 9.10. Afficher le nombre de pièces de 20 centimes
- 9.11. Afficher le nombre de pièces de 10 centimes
- 9.12. Afficher le nombre de pièces de 5 centimes

4 Implantation

```
/** *****  
 \file monnaie.cpp  
  
 \brief Ce programme convertit des dollars canadien en Francs en tenant  
        compte des couts de conversion qui proportionnels au montant  
        convertit.  
  
 \author Gabriel Girard  
  
 <b>Entrees:</b>  
     \li (\c clavier) nbr de pieces de chaque type (6 entiers)  
     \li (\c clavier) le taux de courtage en poucentage (reel)  
     \li (\c clavier) la commission (reel)  
     \li (\c clavier) le taux de change (rel)Taux  
  
 <b>Sorties:</b>  
     \li (\c ecran) nombre de pieces de chaque type (11 entiers)  
  
 Description: Ce programme effectue la conversion d'un montant en dollars  
 canadien en francs. Le montant en dollars D est entre sous forme  
 d'un nombre de billets et de pieces de differents types. A ce montant,  
 il est soustrait un cout de transaction composee d'un part d'un  
 certain taux de courtage TC sur le montant D et d'une commission fixe C.  
 Le montant final MC a convertir est donc obtenu par la formule:  
 MC = D - partie_entiere_de((D*TC) + C)  
 On peut alors deduire le montant en francs MF obtenu a l'aide du  
 taux de change X par MF = partie_entiere_de(X * MC)  
 Le programme affiche alors une decomposition optimum du montant MF  
 selon les billets et pieces disponibles en trouvant recursivement  
 le quotient de la division du montant restant par la plus haute valeur  
 de billet ou de pieces non utilises, et en affectant le reste au montant  
 restant : si montantRestant = Q * valeurPlusHaute + R  
           alors  
                 nb_billets_ou_pieces_valeurPlusHaute = Q et  
                 montantRestant = R  
  
 Date de modification: 29 Aout 2004  
                   Benoit Fraikin, charge de cours  
                   mise a jour aux normes du departement  
 ***** **/  
 /*-- Bibliothèques utilisées --*/  
 #include <iostream>  
  
 using namespace std;
```

```

int main ()
{
    // constantes pour les differentes pieces de monnaie
    // pour bien calculer les centimes et cents on travaille en
    // cents ou centimes comme unite de base
    const int F500 = 50000, F100 = 10000, F50 = 5000, F20=2000, F10 = 1000;
    const int F5 = 500, F2 = 200, F1 = 100;
    const int Cent50 = 50, Cent20 = 20, Cent10 = 10, Cent5 = 5;
    const int D20 = 2000, D10 = 1000, D5 = 500, D2=200, D1 = 100, C25 = 25;
    const int NB_CENTS_DANS_UN_DOLLAR = 100;

    // Definitions des variables
    int Nb20Dollar, Nb10Dollar, Nb5Dollar, Nb2Dollar, Nb1Dollar, Nb25Cents;
    int Nb500F, Nb100F, Nb50F, Nb20F, Nb10F, Nb5F, Nb2F, Nb1F;
    int Nb50Centimes, Nb20Centimes, Nb10Centimes, Nb5Centimes;

    int CoutTransac;
    int MontantEnCents, MontantAChanger, MontantFrancs, MontantRestant;
    float TauxChange;
    float TauxCourtage, Commission;

    /*-----*/
    /* Lecture des pieces de chaque type */
    /*-----*/
    cout << "Entrez le nombre de 20$: " << endl;
    cin >> Nb20Dollar;
    cout << "Entrez le nombre de 10$: " << endl;
    cin >> Nb10Dollar;
    cout << "Entrez le nombre de 5$: " << endl;
    cin >> Nb5Dollar;
    cout << "Entrez le nombre de 2$: " << endl;
    cin >> Nb2Dollar;
    cout << "Entrez le nombre de 1$: " << endl;
    cin >> Nb1Dollar;
    cout << "Entrez le nombre de 25 cents: " << endl;
    cin >> Nb25Cents;

    /*-----*/
    /* Calcul le montant detenu (en cents) */
    /*-----*/
    MontantEnCents = (Nb20Dollar * D20) + (Nb10Dollar * D10) +
                    (Nb5Dollar * D5) + (Nb2Dollar * D2) +
                    (Nb1Dollar * D1) + (Nb25Cents * C25);

    /*-----*/
    /* Lecture taux de courtage et commission */
    /*-----*/

```

```

cout << "Entrez le taux de courtage : ";
cin >> TauxCourtage;
cout << "Entrez le montant de la commission : ";
cin >> Commission;

/*-----*/
/* Calcul des frais de la transaction et */
/* et deduction du montant a changer */
/*-----*/
CoutTransac = (int)((Commission * NB_CENTS_DANS_UN_DOLLAR)
                    +(MontantEnCents * (TauxCourtage/100)));
MontantAChanger = MontantEnCents - CoutTransac;

/*-----*/
/* Lecture du Taux de change */
/*-----*/
cout << "Entrez le taux de Change (Dollar -> Francs) : ";
cin >> TauxChange;

/*-----*/
/* Conversion du montant vers les Francs */
/*-----*/
MontantFrancs = (int) (MontantAChanger * TauxChange);

/*-----*/
/* Calcul du nombre de billets et pieces en */
/* monnaie francaise */
/*-----*/
Nb500F = (MontantFrancs / F500);
MontantRestant = MontantFrancs % F500;
Nb100F = (MontantRestant / F100);
MontantRestant = MontantRestant % F100;
Nb50F = (MontantRestant / F50);
MontantRestant = MontantRestant % F50;
Nb20F = (MontantRestant / F20) ;
MontantRestant = MontantRestant % F20;
Nb10F = (MontantRestant / F10) ;
MontantRestant = MontantRestant % F10;
Nb5F = (MontantRestant / F5);
MontantRestant = MontantRestant % F5;
Nb2F = (MontantRestant / F2);
MontantRestant = MontantRestant % F2;
Nb1F = (MontantRestant / F1);
MontantRestant = MontantRestant % F1;

Nb50Centimes = (MontantRestant / Cent50);
MontantRestant = MontantRestant % Cent50;

```



```

Nb20Centimes = (MontantRestant / Cent20);
MontantRestant = MontantRestant % Cent20;
Nb10Centimes = (MontantRestant / Cent10);
MontantRestant = MontantRestant % Cent10;
Nb5Centimes = (MontantRestant / Cent5);
MontantRestant = MontantRestant % Cent5;

/*-----*/
/* Affichage du nombre de monnaies et de      */
/* en monnaie francaise                       */
/*-----*/

cout << "Selon le taux de change de " << TauxChange <<"%, \nvos "
<< MontantEnCents/100 << "." << MontantEnCents%100
<< "$ (- le cout de la transaction de "
<< CoutTransac/100 << "." << CoutTransac%100
<< "), valent \n"
<< MontantFrancs/100 << " Francs et "
<< MontantFrancs%100 << " centimes. " << endl
<< "Vous recevrez donc :" << endl
<< Nb500F << " billets de 500F " << endl
<< Nb100F << " billets de 100F " << endl
<< Nb50F << " billets de 50F " << endl
<< Nb20F << " billets de 20F " << endl
<< Nb10F << " billets de 10F " << endl
<< Nb5F << " billets de 5F " << endl
<< Nb2F << " billets de 2F " << endl
<< Nb1F << " billets de 1F " << endl
<< Nb50Centimes << " pieces de 50 centimes " << endl
<< Nb20Centimes << " pieces de 20 centimes " << endl
<< Nb10Centimes << " pieces de 10 centimes " << endl
<< Nb5Centimes << " pieces de 5 centimes " << endl;

/* --- fin du programme ---*/
return 0;
}

```