

Exemple 1 : analyse simple sans module

Le problème de la monnaie

Table des matières

1	Specification	1
2	Analyse globale	2
3	Conception	3
4	Implantation	5

1 Specification

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 globale

Entrées :

- (*clavier*) Le nombre de billets de 20\$, de 10\$ et de 5\$. (*entiers*)
- (*clavier*) Le nombre de pièces de 2\$, de 1\$ et de 25 cents. (*entiers*)
- (*clavier*) Le taux de change courant. (*réel*)
- (*clavier*) Le taux de courtage, qui est un pourcentage (1.2 signifie 1.2%). (*réel*)
- (*clavier*) Le montant de la commission. (*réel*)

Sorties :

- (*écran*) Le nombre de billets de 500F, de 100F et de 50F. (*entiers*)
- (*écran*) Le nombre de pièces de 20F, de 10F, de 5F, de 2F et de 1F. (*entiers*)
- (*écran*) Le nombre de pièces de 50, 20, 10 et 5 centimes. (*entiers*)

Constantes :

- Vingt dollars = 20, Dix dollars = 10, Cinq dollars = 5, Deux dollars = 2, Un dollar = 1, Vingt-cinq sous = 25.
- Franc 500 = 50, Franc 100 = 100, Franc 50 = 50, Franc 20 = 2, Franc 10 = 10, Franc 5 = 5, Franc 2 = 2, Franc 1 = 1.
- Centime 50 = 50, Centime 20 = 20, Centime 10 = 10, Centime 5 = 5.

Formules (Relation E/S) :

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) *div* valeur du billet
6. Montant restant = Montant total/restant *modulo* (Nombre de billets \times valeur du billet)

3 Conception

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.

Raffinement de l'algorithme de la partie 1 :

- 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'algorithme de la partie 3 :

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

Raffinement de l'algorithme de la partie 8 :

- 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'algorithme de la partie 9 :

- 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

```
/*
*
* Fichier : ???
*
* Ce programme convertit des dollars canadien en francs en tenant
* compte des couts de conversion qui proportionnels au montant convertit.
*
* Entrees : nombres de billets ou pieces de chaque type
*           (20$, 10$, 5$, 2$, 1$ et .25$)
*           le taux de courtage (pourcentage)
*           la commission (en dollars)
*           Taux
* Sorties : nombres de billets ou pieces de chaque type
*           (100F, 50F, 20F, 10F, 5F, 2F, 1F,
*           50 centimes, 20 centimes, 10 centimes et 5 centimes)
*
* 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:
*
*           
$$MC = D - \text{partie\_entiere\_de}((D * TC) + C)$$

* On peut alors deduire le montant en francs MF obtenu a l'aide du
* taux de change X par  $MF = \text{partie\_entiere\_de}(X * MC)$ 
* 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  $\text{montantRestant} = Q * \text{valeurPlusHaute} + R$ 
*
*           alors
*
*            $\text{nb\_billets\_ou\_pieces\_valeurPlusHaute} = Q$  et
*            $\text{montantRestant} = R$ 
*
* @author   Gabriel Girard, prof.
* @version  1.01
* @date     29 Aout 2004
*
* Date de la premiere version: ???
*
* Date de modification: 29 Aout 2004
*
*           Benoit Fraikin, charge de cours
*           mise a jour aux normes du departement
*
*/
```

```

#include <cmath>          // non necessaire
#include <iostream>
#include <string>         // non necessaire

using namespace std;

int main (int argc, char *argv[])
{
    // 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 D20 = 2000, D10 = 1000, D5 = 500, D2=200, D1 = 100, C25 = 25;
    const 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 CoutTransaction;
    int MontantEnCents, MontantAChanger, MontantEnFrancs, 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
    -----*/
CoutTransaction = (int)((Commission * NB_CENTS_DANS_UN_DOLLAR)
                        + (MontantEnCents * (TauxCourtage / 100)));
MontantAChanger = MontantEnCents - CoutTransaction;

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

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

/*-----
    Calcul du nombre de billets et pieces en
    monnaie francaise
    -----*/
Nb500F = (MontantEnFrancs / F500);
MontantRestant = MontantEnFrancs % 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 "
<< CoutTransaction/100 << "." << CoutTransaction%100
<< "), valent \n"
<< MontantEnFrancs/100 << " Francs et "
<< MontantEnFrancs%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;
}

```