

Comment concevoir une solution informatique - Exemple

Ceci est un exemple illustrant quelques points de la théorie exposée dans le document « *Comment concevoir une solution informatique* ».

1. Bien **analyser et comprendre** le problème (pas la solution !) :

On me demande de créer une application pour résoudre l'équation du 2^{ème} degré. Je devrai appliquer la méthode vue en cours de math pour calculer les 2 racines.

2. Réaliser **à la main sur papier**, les étapes nécessaires à trouver le résultat demandé :

Créez une application permettant de résoudre une équation du 2^{ème} degré

Exemple : $5x^2 - 3x + 4 = 0$, combien vaut x ?
 $a \ b \ c$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \cdot 5 \cdot 4 = -71$$

Si $\Delta < 0$ alors pas de solution réelle

2^e exemple : $2y^2 + 3y - 4 = 0$
 $a \ b \ c$

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c = 3^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-4) = 41$$

Si $\Delta > 0$ alors 2 solutions :

$$y_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$Y_1 = \frac{-3 + \sqrt{41}}{2 \cdot 2} = 0,851$$

$$Y_2 = \frac{-3 - \sqrt{41}}{2 \cdot 2} = -2,351$$

3^e exemple : $z^2 + 4z + 4 = 0$
 $a \ b \ c$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 = 0$$

Si $\Delta = 0$ alors 1 solution :

$$z = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot 1} = -2$$

3. Analyser les étapes réalisées à la main :

J'ai déterminé les coefficients a, b et c

Ensuite j'ai calculé le discriminant selon une formule connue

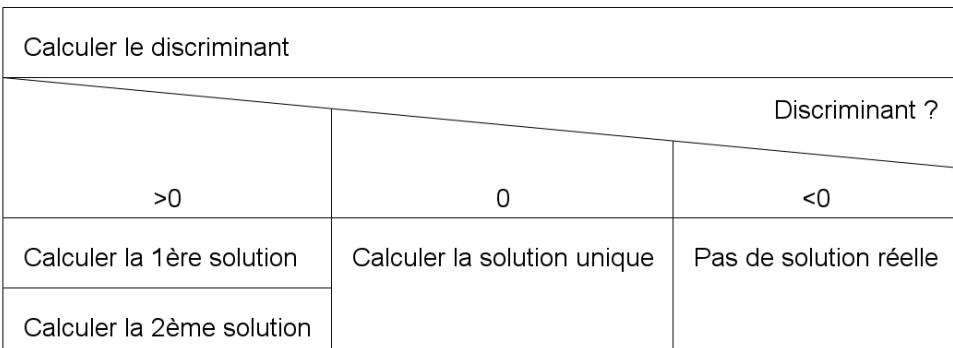
Selon que le discriminant est positif, nul ou négatif, j'ai appliqué la bonne formule pour calculer le résultat, qui peut être soit 2 racines, soit 1 racine, soit aucune racine réelle

4. Décrire en **mots-clés** une **démarche** à appliquer à n'importe quel cas pour atteindre le résultat demandé :

- 1) Demander les valeurs des coefficients a, b et c
- 2) Calculer le discriminant
- 3) Si le discriminant est positif, alors calculer les 2 racines
Si le discriminant est nul, alors calculer la racine unique
Si le discriminant est négatif, alors il n'y a pas de racine réelle

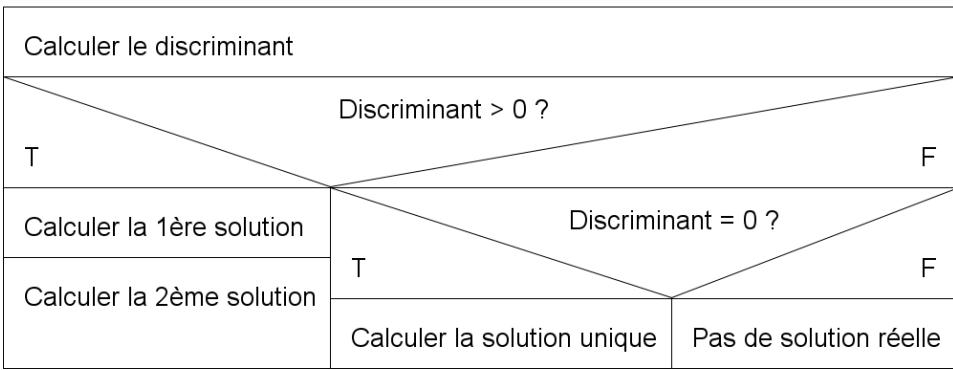
5. Concevoir une solution sous forme d'**algorithme** (structogramme [GNS](#) ou [JSP](#), [pseudo-code](#), etc.) :

Equation du 2e degré



6. On peut **affiner** ensuite le structogramme pour tenir compte des **spécificités du langage** utilisé pour le codage qui suivra (p. ex. la structure **switch case** n'étant pas très efficace en C# V7.3, il est préférable d'utiliser des **if** imbriqués) :

Equation du 2e degré



7. **Tester** le fonctionnement de l'algorithme (structogramme) **sur papier** en passant par tous les chemins possibles

8. Traduire cet algorithme sous forme d'un **programme** en un langage de programmation adéquat (**commenter** le programme pour qu'il soit compréhensible)

Bien utilisé¹, le logiciel Structorizer permet de générer le code source en C# (la structure et commentaires) qui correspond au structogramme et de copier la partie qui nous intéresse :

```
// Generated by Structorizer 3.32-34

/// <summary>
/// Equation du 2e degré
/// </summary>
public static void Equation_du_2e_degré()
{
    // TODO: Check and accomplish variable declarations:

    // Calculer le discriminant
    ?;
    // Discriminant > 0 ?
    if (?)
    {
        // Calculer la première solution
        ?;
        // Calculer la deuxième solution
        ?;
    }
    // Discriminant = 0 ?
    else if (?)
    {
        // Calculer la solution unique
        ?;
    }
    else
    {
        // Pas de solution réelle
        ?;
    }
}
```

Et la coller dans la solution Application Windows Forms (.NET Framework) écrite en VC# :

```
/* Sujet : Résoudre l'équation du 2e degré 0 = a*x^2 + b*x + c
 * Auteur : Michel Berset
 * Date : 10.09.2021
 * Dernière modif. : 09.12.2024
 * Structogrammes : Equation 2e degré.nsd
 */
using ...
namespace EquationDu2eDegree
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void btnCalculer_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            // Demander à l'utilisateur les valeurs a, b et c
            // Calculer le discriminant
            ?;
            // Discriminant > 0 ?
            if (?)
            {
                // Calculer la première solution
                ?;
                // Calculer la deuxième solution
                ?;
            }
            // Discriminant = 0 ?
            else if (?)
            {
                // Calculer la solution unique
                ?;
            }
            else
            {
                // Pas de solution réelle
                ?;
            }
            // Afficher les solutions
        }
    }
}
```

Il reste ensuite à écrire du code correspondant aux commentaires, partout où il y a des points d'interrogation

¹ Voir document « Utiliser Structorizer pour faciliter le passage au code »

9. Faire **traduire** le programme du langage évolué au langage compréhensible par le processeur (compiler)

10. Faire **exécuter** ce programme par le processeur (déboguer)

11. **Tester** le programme en remplissant un **protocole**