

Ce TD est constitué d'exercices dont le but est :

- d'apprendre à créer des hiérarchies de classes par héritage
- d'apprendre à utiliser l'abstraction et le polymorphisme

EXERCICE 1: SYSTÈME DE CRYPTAGE

On souhaite mettre au point un système proposant différent type de cryptage / décryptage de chaînes de caractères. On s'intéressera à 3 types de cryptage :

- le cryptage par transposition découpe une chaîne en sous-chaînes de tailles variables (définies par la clé) puis inverse chaque bloc.
- le cryptage par substitution consiste à remplacer une lettre par une autre dans l'alphabet en fonction d'une clé. On ne (de)cryptera donc que les lettres (pas les espaces ou la ponctuation). On s'intéressera plus particulièrement au code de César où la clé est une lettre unique et au code de Vigenère utilisant un mot comme clé.
- le cryptage par surcodage est l'enchainement d'un cryptage par transposition puis par substitution.

1. Donner le diagramme UML permettant de représenter ce problème. Pour chaque classe on donnera :

- ses attributs
- ses constructeurs et destructeurs
- ses méthodes

et on précisera l'accessibilité de chacun. On indiquera aussi les relations éventuelles entre les classes.

EXERCICE 2: FONCTIONS ET RÉOLUTION D'ÉQUATIONS

Le but de l'exercice est de réaliser un programme permettant de calculer un zéro d'une fonction quelconque soit par la méthode de Newton soit par dichotomie. Ce travail se situe dans la continuité des TP2 et 3 mais étend le principe à différents types de fonctions dérivables (sinus, exponentielle, logarithme, ...).

Pour toutes les fonctions, on pourra calculer sa valeur ainsi que celle de sa dérivée en un point $x \in \mathcal{D}$ où \mathcal{D} est l'ensemble de définition de la fonction. Les différentes fonctions que l'on cherche à représenter sont :

- le polynôme $p(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$
- le sinus $s(x) = a \sin(2\pi f x + \varphi)$
- l'exponentielle $e(x) = a \exp^{bx}$
- la somme de fonction

Le solveur aura un attribut de type fonction ainsi que la précision souhaitée pour la résolution. On pourra calculer un zéro de la fonction soit par dichotomie (on précisera alors l'intervalle de recherche) ou par la méthode de Newton (pour laquelle on donnera le point de départ).

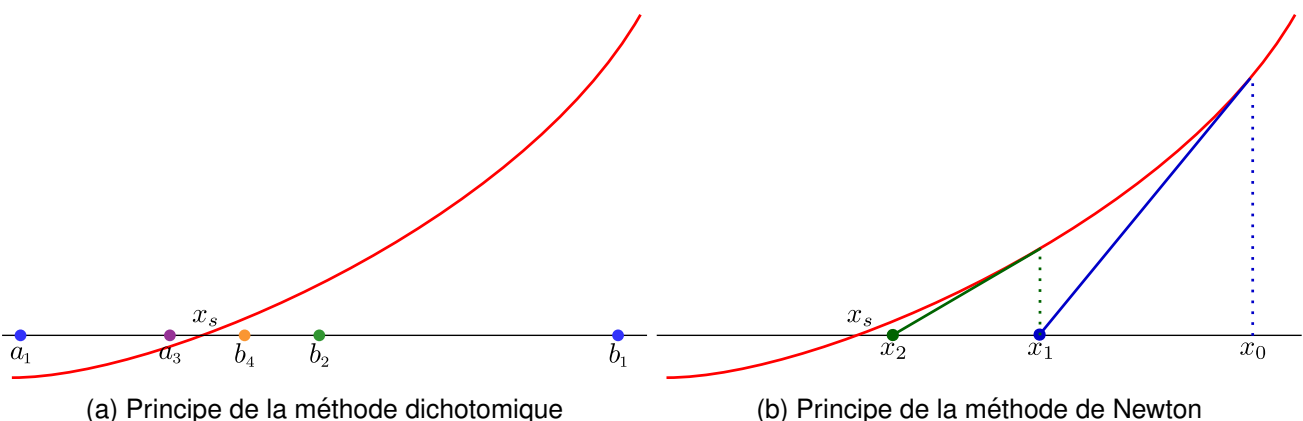


FIG. 1

- Donner le diagramme UML permettant de représenter ce problème. Pour chaque classe on donnera :
 - ses attributs
 - ses constructeurs et destructeurs
 - ses méthodes
 et on précisera l'accessibilité de chacun. On indiquera aussi les relations éventuelles entre les classes.
- (Facultatif) Donner l'implémentation des classes `Fonction` et `Sinus`.