**Université de Pau et des Pays de l'Adour** **Année 2017-2018**
**Département de Mathématiques**

**L2-Info–Calcul scientifique**
**TD n$^o$ 10**

1. Récupérer la correction de l'exercice 1 du TD8.
2. Créer une classe "RacineBase" qui contiendra :
   **les attributs:**
   `double _a ;`
   `double _b ;`
   `double (*_f) (double) ;`
   `int _itermax;`
   `double _eps;`
   **les contructeurs :**
   `RacineBase() ;`
   `RacineBase(double a, double b, double (*f)(double),double eps=1.e-6,int itermax=1000);`
   **les fonctions membres:**
   `double getA() const ;`
   `double getB() const;`
   `int getItermax() const ;`
   `double getEps() const;`
   `double& setA() ;`
   `double& setB() ;`
   `int &setItermax() ;`
   `double& setEps() ;`
   `void setF(double (*f) (double));`
   **la fonction memebre virtuelle** :
   `virtual string getName() const` qui renverra "RacineBase".
   **la fonction membre virtuelle pure :**
   virtual double solve() const=0;
3. Créer des classes `Dichotomie` et `Newton` qui dérivent de la classe RacineBase de manière publique. Pour ces classes, réécrire les fonctions :
   `string getName() const` pour que chacune renvoie son nom de classe,
   `double solve() const` pour mettre en oeuvre, pour chacune, la méthode correspondante de recherche de racine.
4. Dans la classe `Newton`, ajouter l'attribut :
   `double (*_df) (double);` pour la dérivée de $f$
   ainsi que le setter :
   `void setDF(double (*df) (double));`
5. Créer un "`main`" contenant un pointeur : `RacineBase * p;`
   On demandera à l'utilisateur quelle méthode il désire utiliser pour construire le pointeur avec le type qui convient, de manière dynamique.
   On résoudra alors la question 2 de l'exercice 1 du TD 8 par la méthode demandée.
6. Rajouter, suivant le même modèle, une classe "`PointFixe`" qui permet de déterminer un point fixe d'une fonction $f$ donnée, c'est-à-dire un réel $x$ tel $f(x) = x$.

L'algorithme de point fixe consiste, simplement, à construire une suite $(u_n)$ de réels définie par :

$$u_0 \text{ donné et } u_{n+1} = f(u_n).$$

Tester votre classe en cherchant un point fixe de la fonction $f(x) = \frac{x+2}{x+1}$ en prenant $u_0 = 1.5$ pour valeur de départ. La solution exacte cherchée est alors $\sqrt{2}$.

7. Créer une classe `Secante` qui dérive de "`PointFixe`" et qui permet de déterminer la racine d'une fonction grâce à la méthode de la sécante. On expliquera en quoi, la méthode de la sécante peut être vue comme une méthode de point fixe.
   On utilisera alors la fonction de résolution de la classe "`PointFixe`" pour mettre en oeuvre la méthode de la sécante.
   On testera, là encore, à l'aide de la question 2 de l'exercice 1 du TD 8.