

E5**Partie I – classe Rationnel**

Le but est de créer une classe correspondant aux nombres rationnels ($1/3$, $17/10$, $-55/367$, ...), un nombre rationnel étant le quotient de deux entiers (utiliser le type long pour les entiers).

Créer la classe en la dotant d'un constructeur à deux paramètres, mais permettant des affectations du type $r = 5$ (avec r rationnel).

Redéfinir les opérateurs ci-dessous.

+	-	*	/		
+=	-=	*=	/=		
<	>	==	!=	<=	>=
<<					

Ajouter une méthode permettant de convertir un rationnel en réel.

Partie II – suite classe Rationnel

Modifier le constructeur de la classe pour que les données membres conservent la fraction sous forme réduite.

Pour cela on calculera le PGCD, en utilisant un algorithme récursif basé sur la formule

- $\text{pgcd}(x, y) = y$ si y divise x
- $\text{pgcd}(x, y) = \text{pgcd}(y, \text{reste de } x/y)$ sinon

On remarquera que les opérateurs arithmétiques n'ont pas besoin d'être modifiés car ils font appel au constructeur.

Partie III – utilisation de la classe Rationnel

Créer une fonction prenant en paramètre deux entiers q et n , et affichant les valeurs successives de la suite :

$$u_1 = 1$$

$$u_{n+1} = u_n + 1/q^n \text{ pour } n > 1$$

Quelle limite constatez-vous pour la classe ?

Partie IV – utilisation de la classe Rationnel

On considère les suites de nombres rationnels (u_n) et (v_n) définies par :

$$u_0 = 2$$

$$v_n = 2 / u_n$$

$$u_{n+1} = (u_n + v_n) / 2$$

Ecrire une fonction permettant de vérifier que quel que soit n , $u_n - v_n < 1/4^n$ (et affichant les fractions correspondantes à chaque étape du calcul).