

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2014

Section: B

Branche: Informatique

Numéro d'ordre du candidat

Partie pratique (70 minutes - 30 points)

Le but de cette partie est de représenter graphiquement dans le plan complexe la fonction inverse : $z \mapsto 1/z$, où la variable z est un nombre *complexe*.

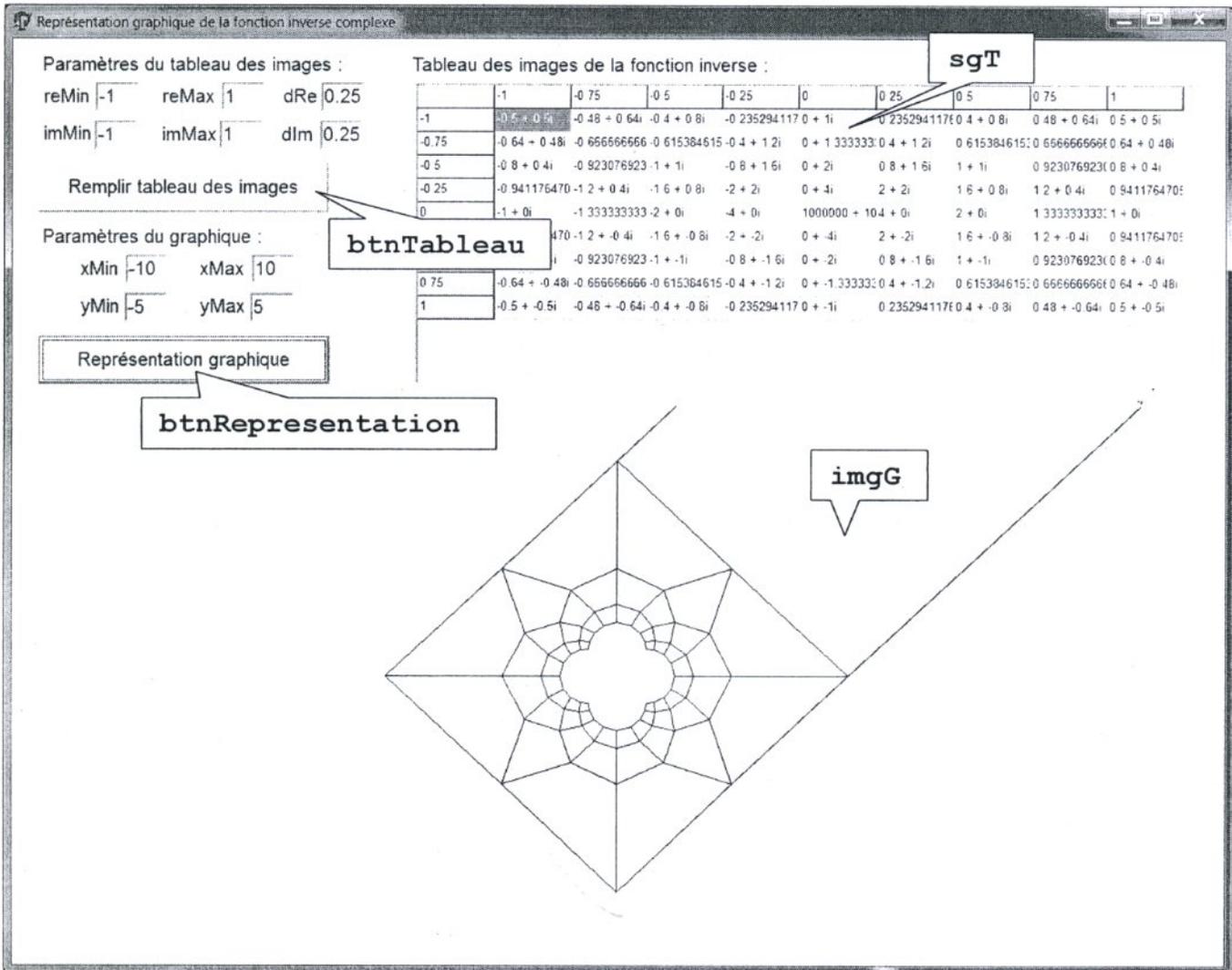


figure 1

- (1) Réaliser l'interface graphique ci-dessus en respectant les dénominations de la *figure 1* et les conventions de nommage du cours pour les boîtes d'édition : la boîte d'édition contenant le réel **reMin** sera appelée **edtReMin**, celle contenant le réel **xMin** sera appelée **edtXMin** etc. Les valeurs par défaut des boîtes d'édition sont celles de la *figure 1*. Le stringgrid (vide au démarrage) aura par défaut 10 lignes (dont une fixe) et 10 colonnes (dont une fixe également). La taille de l'image (blanche au démarrage) pourra être choisie librement. On n'aura pas besoin de renommer les labels. **(4 points)**
- (2) Ecrire la méthode liée à l'événement **OnCreate** du formulaire, faisant apparaître le canevas blanc de la surface de dessin **imgG**. **(1 point)**

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2014

Section: B

Branche: Informatique

Numéro d'ordre du candidat

- (3) Pour implémenter les nombres complexes, on définira le type suivant :

```
type TComplex = record
    re, im : extended
end;
```

Ecrire la fonction **inverse** qui prend en entrée un nombre complexe **z** et retourne l'inverse $1/z$ de ce nombre complexe. On rappelle que :

$$\frac{1}{a+ib} = \frac{a}{a^2+b^2} - \frac{b}{a^2+b^2}i$$

Afin d'éviter des erreurs d'exécution, la fonction **inverse** devra retourner comme inverse de 0 le nombre complexe « très grand » (mais bien sûr faux) $10^6 + 10^6i$. (3 points)

- (4) Un clic sur le bouton « Remplir tableau des images » remplira le tableau **sgT** avec les inverses des nombres complexes dont la partie réelle varie de **reMin** à **reMax** avec un pas égal à **dRe** et la partie imaginaire varie de **imMin** à **imMax** avec un pas égal à **dIm**, paramètres se trouvant dans les boîtes d'édition correspondantes. Un nombre complexe **w** devra être inscrit dans le tableau sous la forme :

$$w.re \underbrace{\hspace{1em}} + \underbrace{\hspace{1em}} w.im i \quad (*)$$

avec 1 *espace* avant et après le +, mais *pas d'espace* entre *w.im* et *i*.

Le nombre de lignes et de colonnes du tableau **sgT** devra être préalablement ajusté. On écrira dans la ligne fixe et la colonne fixe respectivement les parties réelles et imaginaires des nombres complexes dont on calculera les inverses. Par exemple, à l'intersection de la colonne $-0,25$ et de la ligne $-0,5$ se trouve l'inverse de $-0,25 + (-0,5)i$, c.-à-d. $-0,8+1,6i$ (cf. figure 1). (7 points)

- (5) Un clic sur le bouton « Représentation graphique » effacera d'abord la surface de dessin **imgG** et y représentera ensuite (approximativement) la fonction **inverse** : pour chaque ligne (resp. chaque colonne) du tableau **sgT** (à l'exception des ligne et colonne fixes), on tracera tous les segments de droite ayant pour extrémités deux nombres complexes **voisins** dans cette ligne (resp. dans cette colonne). (8 points)

Pour cela on écrira et on fera appel à deux fonctions :

- la fonction **stringToComplex** qui prend en entrée un string de la forme (*) et retourne le nombre complexe de type **TComplex** représenté par ce string ; (3 points)
- la fonction **complexToPixel** qui permettra de transformer un nombre complexe donné de type **TComplex** en un pixel de type **TPixel** (cf. définition ci-dessous) de l'image **imgG**, en utilisant les propriétés **Width** et **Height** de **imgG** ainsi que les paramètres **xMin** et **xMax** représentant les abscisses (parties réelles) minimale et maximale sur le graphique et les paramètres **yMin** et **yMax** représentant les ordonnées (parties imaginaires) minimale et maximale. (4 points)

Le type **TPixel** devra être défini de la manière suivante :

```
type TPixel = record
    x, y : integer ;
end;
```

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2014

Section: B

Branche: Informatique

Numéro d'ordre du candidat

Remarques : a) Sur la *figure 1*, les segments qui semblent « s'envoler vers l'infini » proviennent du fait qu'on a calculé et représenté un inverse de 0 qui est faux, à savoir $10^6 + 10^6 i$.

b) Sur la *figure 2*, on peut voir une représentation plus précise de la fonction.

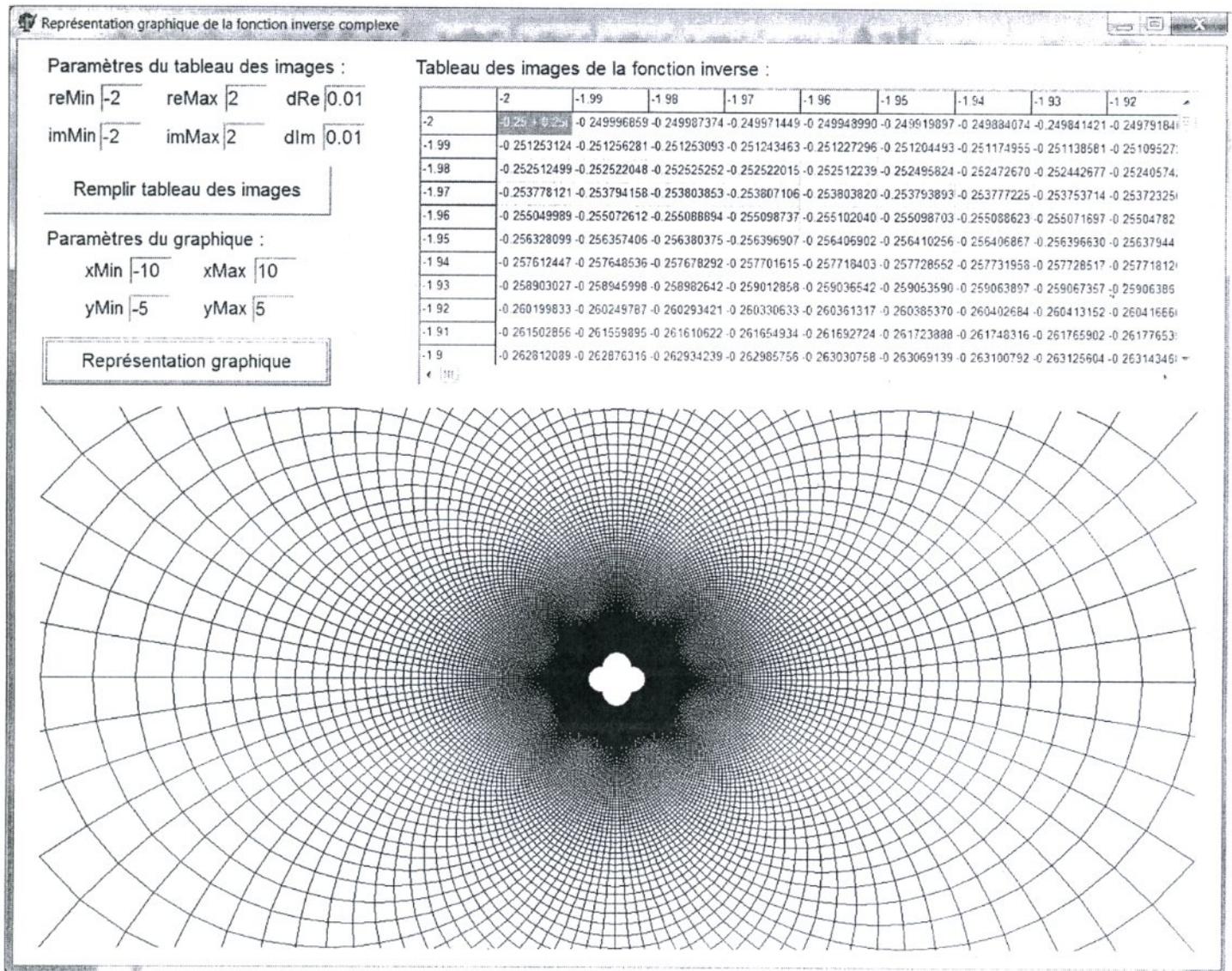


figure 2