VARIABLES, TYPES, RÉFÉRENCES, VALEURS

Exercice 1

1. Écrire une méthode `estRectangulaire` qui prend en argument un tableau bidimensionnel `m` d'entiers et qui teste si `m` est rectangulaire.
2. Écrire deux méthodes `renverserLignes` et `renverserColonnes` qui prennent en argument un tableau rectangulaire `m` d'entiers et qui renversent l'ordre de ses lignes et de ses colonnes respectivement.
   Exemple :

$$\begin{array}{cccc}4&4&4&4\\8&6&2&0\\5&6&7&8\\1&2&3&4\end{array}\quad \xleftarrow[\texttt{renverserLignes}]{\qquad\qquad} \quad \begin{array}{cccc}1&2&3&4\\5&6&7&8\\8&6&2&0\\4&4&4&4\end{array}\quad \xrightarrow[\texttt{renverserColonnes}]{\qquad\qquad} \quad \begin{array}{cccc}4&3&2&1\\8&7&6&5\\0&2&6&8\\4&4&4&4\end{array}$$

3. En déduire une méthode `renverser` qui prend en argument un tableau rectangulaire `m` d'entiers et qui renverse l'ordre de ses éléments.
   Exemple :

$$\begin{array}{cccc}1&2&3&4\\5&6&7&8\\8&6&2&0\\4&4&4&4\end{array}\quad \xrightarrow[\texttt{renverser}]{\qquad\qquad} \quad \begin{array}{cccc}4&4&4&4\\0&2&6&8\\8&7&6&5\\4&3&2&1\end{array}$$

4. Écrire une méthode `transposeeR` qui prend en argument un tableau rectangulaire `m` d'entiers et qui renvoie un tableau correspondant à la transposée de `m`.

$$\begin{array}{ccc}1&5&8\\2&6&6\\3&7&2\\4&8&7\end{array}\quad \xrightarrow[\text{rectangulaire}]{\text{transposée}} \quad \begin{array}{cccc}1&2&3&4\\5&6&7&8\\8&6&2&7\end{array}$$

5. Écrire une méthode `estTriangulaire` qui prend en argument un tableau bidimensionnel `m` d'entiers et qui teste si `m` est triangulaire, c'est-à-dire si ses lignes sont de longueurs décroissantes.
6. Écrire une méthode `transposeeT` qui prend en argument un tableau triangulaire `m` d'entiers et qui renvoie un tableau correspondant à la transposée de `m`.

$$\begin{array}{ccc}1&5&8\\2&6&\\3&7&\\4&&\end{array}\quad \xrightarrow[\text{triangulaire}]{\text{transposée}} \quad \begin{array}{cccc}1&2&3&4\\5&6&7&\\8&&&\end{array}$$

7. Écrire une méthode principale qui permette de tester ces fonctions.

Exercice 2 Écrire des méthodes retournant un tableau triangulaire (rectangle isocèle) d'entiers qui aurait la forme et le contenu suivants :

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|}1&&&&&\\1&2&&&&\\1&2&3&&&\\1&2&3&4&&\\1&2&3&4&5&\\1&2&3&4&5&6\end{array}\quad \text{et :}\quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|}1&&&&&\\2&1&&&&\\1&2&3&&&\\4&3&2&1&&\\1&2&3&4&5&\\6&5&4&3&2&1\end{array}\quad \text{et :}\quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|}1&&&&&\\2&3&&&&\\4&5&6&&&\\7&8&9&10&&\\11&12&13&14&15&\\16&17&18&19&20&21\end{array}$$

ou un tableau triangulaire (rectangle isocèle) de caractères :

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|}b&&&&&\\o&n&&&&\\j&o&u&&&\\r&&c&a&&\\&v&a&&b&\\i&e&n&&?&!\end{array}\quad \text{et :}\quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|}b&&&&&\\o&r&&&&\\n&&v&&&\\j&c&a&i&&\\o&a&&e&&\\u&&b&n&?&!\end{array}$$

Exercice 3 $\mathbb{N}$ (l'ensemble des entiers) et $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ (l'ensemble des couples d'entiers) sont deux ensembles de même cardinal, c'est-à-dire qu'ils ont le même nombre d'éléments. On peut donc les mettre en bijection l'un avec l'autre. Une façon de faire est d'écrire les entiers dans le plan de sorte qu'ils remplissent tout le plan, de la façon suivante :

21					
15	20				
10	14	19			
6	9	13	18		
3	5	8	12	17	
1	2	4	7	11	16

Écrire un programme construisant un tableau de points tel que le i-ième élément du tableau soit le point géométrique (donc représenté par une instance de la classe `Point`) associé à l'entier i dans la construction précédente.