Bases non objet de Java

Q 1 . Déclarer et initialiser deux variables entières, puis écrire une séquence d'instructions qui échange leurs valeurs.

```
{
  int x = 1; // 1ere variable
  int y = 2; // seconde variable
  int tmp; // variable temporaire
  tmp = x; x = y; y = tmp;
}
```

Q 2 . Ecrire une séquence d'instructions qui calcule le maximum de deux variables entières `x` et `y` dans une troisième variable `res`.

```
if (x >= y)
   res = x;
else
   res = y;
```

Q 3 . Idem avec le max de 3 nombres x, y, z, en utilisant un opérateur booléen.

```
if ((x >= y) && (x >= z))
   res = x;
else
   if (y >= z)
      res = y;
   else
      res = z;
```

ou

```
if ((x >= y) && (x >= z)) {
   res = x;
} else {
   if (y >= z) {
      res = y;
   } else {
      res = z;
   }
}
```

Q 4 . Calculer dans `res` le PGCD de 2 entiers `x` et `y` par l'algorithme d'Euclide.
Algorithme d'Euclide :

- si un des nombres est nul, l'autre est le PGCD ;
- sinon il faut soustraire le plus petit du plus grand et laisser le plus petit inchangé ; puis, recommencer ainsi avec la nouvelle paire jusqu'à ce que un des deux nombres soit nul. Dans ce cas, l'autre nombre est le PGCD.

```
while ( (x != 0) && (y != 0) ) { // ou x*y != 0
   if (x < y)
     y = y - x;
   else
     x = x - y;
}
if (x == 0)
   res = y;
else
   res = x;
```

Q 5 . Mettre un booléen à vrai ou faux selon qu'un entier `x` est premier ou non ?
On teste s'il est divisible par `div`, pour `div` de 2 à x (ou $\sqrt{x}$ pour être plus efficace) par pas de 1 ou 2 (plus efficace).

```
int div = 2; // diviseur potentiel de x
boolean premier = true; // x est a priori premier
// invariant : \forall 1 < d < div : x%d != 0
while ((div < x) && premier ) { // ou div<Math.sqrt(x)
   premier = (x%div != 0); // si div divise x, x pas premier
   div = div + 1;  // ou div+2
}
```

Q 6 . Initialiser un tableau `tabn` avec les entiers de 1 à `n`.

```
for (int i=0; i<tabn.length; i++)
      tabn[i] = i+1;
```

Q 7 . Somme des éléments sur la diagonale d'une matrice carrée.

```
int [][] mat;
mat = new int[5][5];
... // remplissage de mat int
somme = 0;
for (int i=0; i<mat.length; i++) {
  somme = somme + mat[i][i];
}
```

Q 8 . Ranger dans `max` la plus grande valeur d'un tableau `tab`.

```
int max = tab[0];
// invariant \forall j < i, tab[j] <= max
for (int i = 1; i < tab.length; i++)
  if (max < tab[i])
    max = tab[i];
```

Q 9 . Ranger dans `index` le plus petit indice de l'élément qui vaut `valeur` dans un tableau, sinon mettre`length`.

```
int valeur = 4; // valeur cherchée
int[] t = {3,4,4,9}; // dans t
int index = 0;
while (index < t.length && t[index] != valeur) {
  index++;
}
```

Q 10 . Triangle de Pascal. Initialiser, pour un n donné, un tableau avec les coefficients $\mathcal{C}_n^p$, $p$ième coefficient binômial d'ordre n. Rappel :

$$\mathcal{C}_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

soit
$$\mathcal{C}_n^0 = 1$$
$$\mathcal{C}_n^n = 1$$
$$\mathcal{C}_n^p = \mathcal{C}_{n-1}^{p-1} + \mathcal{C}_{n-1}^p$$

À l'ordre 4 :

$n=0$	1				
$n=1$	1	1			
$n=2$	1	2	1		
$n=3$	1	3	3	1	
$n=4$	1	4	6	4	1

Pour l'ordre n on utilise un tableau `tp` de dimension 2, avec n sur la première dimension et p sur la seconde. On a donc `tp[n][p]`$= \mathcal{C}_n^p$.

```
tp[n][0] = 1
tp[n][n] = 1
tp[n][p] = tp[n-1][p-1] + tp[n-1][p] sinon
```

La taille du tableau en première dimension est l'ordre+1. D'où :

```
// triangle de Pascal de ordre lignes
int ordre = 4;
int[][] tp;
tp = new int[ordre+1][];
for (int n = 0; n <= ordre; n++) {
   tp[n] = new int[n+1];
   for (int p=0; p<=n; p++)
       if ((p==0) || (p==n))
           tp[n][p] = 1;
       else
           tp[n][p] = tp[n-1][p-1] + tp[n-1][p];
}
```

bien réfléchir aux indices aux bornes !

Q 11 . Calculer le nombre d'entiers positifs en tête d'un tableau.

```
int[] tpos = {1,2,3,4,-2,4,5};
int nb = 0; // nombre d'entiers positifs en tête de tpos
int i = 0; // variable de boucle
while (i<tpos.length && tpos[i] > 0) { // && paresseux !!
    nb = nb+1;
    i = i+1;
}
```

Q 12 . Calculer la taille de la plus longue séquence d'entiers positifs dans un tableau.

```
int[] tl = {1,2,3,4,-2,4,5,6,6,6,-2,1};
int taille_max = 0; // le résultat
int taille = 0; // taille de la séquence courante
for (i = 0; i < tl.length; i++){
    // raz taille et maj taille_max si élément négatif
    if (tl[i] < 0) {
        if (taille > taille_max)
            taille_max = taille;
        taille = 0;
    }
    else // incrémenter la taille courante
        taille = taille + 1;
}
```

Q 13 . Le tri bulle. Idée de l'algorithme : parcourir les n premières cases du tableau en échangeant deux éléments successifs si le premier est plus grand que le second (soit échanger `t[i]` et `t[i+1]` si `t[i] > t[i+1]`), ce qui fait remonter comme une bulle le plus grand élément de ces n cases dans la case d'indice $n-1$, où il est bien placé. Puis on recommence en excluant du parcours les éléments bien placés. Reste à faire varier n correctement.
ex : Les étapes successives sont représentées verticalement. Après chaque étape un cadre montre le parcours de tableau restant à faire.

0	1	2	3	4	5
4	6	5	2	1	3

tableau de départ

0	1	2	3	4	5
4	5	2	1	3	6

après ce premier parcours l'élément d'indice 5 est maintenant bien placé.

0	1	2	3	4	5
4	2	1	3	5	6

l'élément d'indice 4 est maintenant bien placé aussi.

0	1	2	3	4	5
2	1	3	4	5	6

0	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6

0	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6

fini !

```
for (i = tl.length -1; i> 0; i--) {
  for (int j = 0; j < i; j++) {
    if (tl[j] > tl[j+1]) { // mal triés ? on les échange
      tmp = tl[j];
      tl[j] = tl[j+1];
      tl[j+1] = tmp;
    }
  } // for
} // for
```