

INFO-H-100 – Informatique – Partie Programmation – Prof. Th. Massart  
1<sup>ère</sup> année du grade de Bachelier en Sciences de l'Ingénieur  
Examen de seconde session

---

### Remarques préliminaires

- On vous demande de répondre à chaque question sur une feuille séparée.
- N'oubliez pas d'inscrire votre nom, prénom et numéro de matricule sur chaque feuille.
- Vous disposez de 2 heures et vous ne pouvez pas utiliser de notes.
- La réponse à la question doit comprendre le code *C++* structuré et conforme aux règles de bonne pratique et conventions, toutes les déclarations associées et des commentaires pertinents.
- Vous pouvez ajouter des fonctions si cela vous semble nécessaire.
- Sauf mention contraire, vous ne pouvez utiliser aucune fonction de bibliothèques.
- L'évaluation tiendra compte notamment de l'efficacité de vos solutions.

### Question 1 - Tri de formes géométriques (8 points)

Soit une matrice entière `formes` de `MAX_FIG` lignes et 3 colonnes représentant un ensemble de formes géométriques. Trois types de formes peuvent y être représentées : des rectangles, des triangles et des cercles.

Chaque ligne de cette matrice contient une forme. Si c'est un rectangle, la première colonne contiendra l'entier 0. Dans le cas d'un triangle, la première colonne contiendra 1 et un cercle sera indiqué par le chiffre 2. Pour les rectangles et triangles, les deuxième et troisième colonnes contiendront respectivement leur base et leur hauteur. En ce qui concerne les cercles, la deuxième colonne contiendra leur rayon et la troisième est indéterminée.

Voici un exemple pour `MAX_FIG = 4` :

<code>formes</code>	<table border="1"><tr><td>2</td><td>5</td><td>?</td></tr><tr><td>0</td><td>5</td><td>10</td></tr><tr><td>1</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>?</td></tr></table>	2	5	?	0	5	10	1	6	10	2	3	?	(un cercle de rayon 5) (un rectangle de base 5 et de hauteur 10) (un triangle de base 6 et de hauteur 10) (un cercle de rayon 3)
2	5	?												
0	5	10												
1	6	10												
2	3	?												

On vous demande d'écrire une fonction `triFormes` qui prendra en paramètre une matrice `formes` et triera les formes géométriques de manière croissante selon leur aire. **Vous devez obligatoirement utiliser la méthode du tri par sélection.**

Pour rappel, l'aire d'un rectangle est  $base * hauteur$ , celle d'un triangle  $(base * hauteur)/2$  et celle d'un cercle  $\pi * rayon^2$ . Vous pouvez considérer qu'il existe une constante `double PI`.

Après l'appel de la fonction `triFormes`, la matrice présentée dans l'exemple ci-dessus aura la forme suivante :

<code>formes</code>	<table border="1"><tr><td>2</td><td>3</td><td>?</td></tr><tr><td>1</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>0</td><td>5</td><td>10</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>?</td></tr></table>	2	3	?	1	6	10	0	5	10	2	5	?	(cercle d'aire 28,26) (triangle d'aire 30) (rectangle d'aire 50) (cercle d'aire 78,5)
2	3	?												
1	6	10												
0	5	10												
2	5	?												

N'hésitez pas à décomposer le problème en plusieurs fonctions.

## Question 2 - Equivalence (6 points)

Soit deux vecteurs de caractères,  $v_1$  et  $v_2$  contenant 128 caractères parmi les 3 caractères suivants : '1', '0' et ' ' (espace). On considère que ces vecteurs sont équivalents s'ils sont égaux lorsque l'on ignore les espaces (caractère ' ').

Exemple :

$v_1$	' '	' '	'1'	'0'	' '	' '	'0'	' '	'1'	' '	...
$v_2$	' '	'1'	' '	'0'	'0'	'1'	' '	' '	' '	' '	...

Dans cet exemple,  $v_1$  et  $v_2$  sont équivalents car  $1001 = 1001$ .

$v_3$	' '	' '	'1'	'0'	' '	' '	'0'	'0'	'1'	' '	...
$v_4$	' '	'1'	' '	'0'	'0'	'1'	' '	' '	' '	' '	...

Ici,  $v_3$  et  $v_4$  ne sont pas équivalents car  $10001 \neq 1001$ .

On vous demande d'écrire une fonction logique **equivalent** qui recevra deux vecteurs  $v_1$  et  $v_2$  en paramètre et qui renverra *vrai* si les deux vecteurs sont équivalents et *faux* sinon.

Attention, vous ne pouvez pas utiliser de vecteur de travail.

## Question 3 - Série numérique (6 points)

La fonction  $W$  de Lambert, nommée ainsi d'après Johann Heinrich Lambert, aussi appelée la fonction Oméga peut être calculée au voisinage de 0 grâce à la série suivante :

$$W_0(x) = \sum_{n \geq 1} \frac{(-n)^{n-1}}{n!} x^n$$

Etant données les constantes globales **EPS** (précision) et **N\_MAX**, on vous demande d'écrire :

- la fonction `double W(double x)` qui calcule la valeur de  $W_0(x)$  en utilisant la série ci-dessus. Les calculs s'arrêtent lorsque le dernier terme ajouté est inférieur à **EPS** ou lorsque le nombre **N\_MAX** de termes est atteint.
- un programme complet (fonction `main` et déclarations nécessaires) utilisant la fonction `W`.

Veillez particulièrement à l'efficacité de votre solution.

BON TRAVAIL !