

Mars, le 14, 1h59 et 26 secondes

1 le background

Le nombre π est partout et la première fois qu'on le rencontre, c'est à l'occasion du calcul du périmètre d'un cercle. Mais comment être sûr que l'on a une précision suffisante dans ce calcul. C'est une des problématiques les plus répandues dans la plupart des disciplines techniques. Et pour répondre à cette problématique, l'informatique est bien pratique.

2 l'énoncé

L'objectif est de trouver combien de décimales de π on a besoin pour calculer le périmètre d'un cercle à une précision donnée. Autrement dit :

Soit P_k le nombre 3. suivi des k premières décimales de π . Par exemple, $P_0 = 3$ et $P_4 = 3.1415$.

Soit également un cercle de rayon r , dont on veut calculer le périmètre avec une précision de 10^{-n} .

Le problème est de trouver la valeur de k **minimum** pour laquelle $2.r.P_k \leq 10^{-n}$

Pour cela, votre programme doit lire sur l'entrée standard :

1. un entier M représentant le nombre de combinaisons rayon/précision à traiter.
2. M lignes au format $\mathbf{r p}$, où \mathbf{r} est le rayon du cercle et \mathbf{p} l'ordre de grandeur de la précision recherchée, qui est donc égale à 10^{-p}

IMPORTANT :

- \mathbf{r} est compris entre 10^{-14} et 10^6
- \mathbf{p} est compris entre 1 à 100.

Votre programme doit écrire sur la sortie standard M lignes. La i^{eme} ligne concerne le i^{eme} couple $\mathbf{r p}$ lu et doit indiquer le nombre minimal de décimales de π nécessaires pour calculer le périmètre avec la précision demandée .

Exemple d'entrée/sortie :

entrée	sortie
3	6
0.3 6	6
45.5 4	1
0.0067 3	

TABLE 1 – Exemple d'entrée et la sortie attendue

Commentaires :

- si on teste en prenant directement le nombre de décimales correspondant à p , on n'obtient pas forcément le bon résultat. En effet :
- $2 \times 0.3 \times \pi - 2 \times 0.3 \times 3.141592 \approx 3.92e^{-7} < 10^{-6}$, donc 6 décimales suffisent.
- $2 \times 45.5 \times \pi - 2 \times 45.5 \times 3.1415 \approx 8.43e^{-3} > 10^{-4}$, donc 4 décimales ne suffisent pas. En fait, il en faut 6.
- $2 \times 0.0067 \times \pi - 2 \times 0.0067 \times 3.141 \approx 7.94e^{-5} \ll 10^{-3}$, donc 3 décimales suffisent mais en fait, il en faut seulement 1.

3 les ressources

Pour vous aider dans la réalisation du programme, vous trouverez sur

<http://cours-info.iut-bm.univ-fcomte.fr>

un article dans la section **hackaton** portant le même titre que l'exercice. Il contient un lien permettant de télécharger un canevas de code, ainsi que des fichiers d'entrée pour tester votre solution.

Bien entendu, vous êtes libres d'utiliser ou non ce canevas, mais c'est un gain de temps que de s'en servir comme base.