

Module 3 – Aide à la Réussite : EP 2 Soutien en Programmation

Travaux Dirigés (3), Licence 1ère Année

Instructions Conditionnelles et Itérations avec des Méthodes

Exercice 1 Trouver le PGCD de deux entiers

1.1. Calcul, par soustractions, du PGCD de deux entiers.

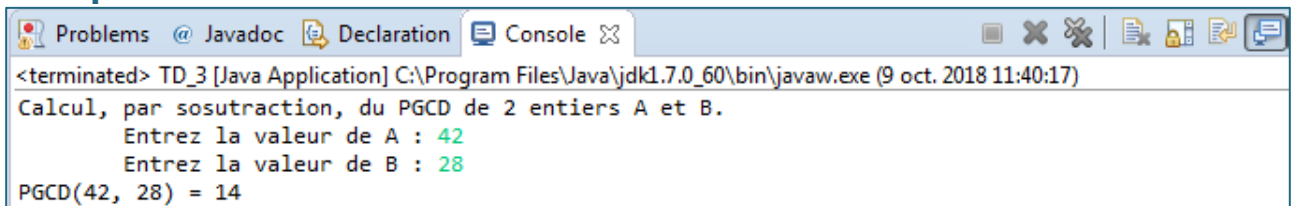
A et **B** étant deux entiers positifs, on a les propriétés suivantes :

$$\begin{aligned} \text{PGCD}(A, B) &= A && \text{si } A = B \\ \text{PGCD}(A, B) &= \text{PGCD}(A-B, B) && \text{si } A > B \\ \text{PGCD}(A, B) &= \text{PGCD}(A, B-A) && \text{si } A < B \end{aligned}$$

Écrivez une méthode **int pgcd(int a, int b)** qui renvoie le PGCD de deux entiers passés en paramètres selon la méthode ci-dessus.

Note : pour cet exercice et pour les suivants, vous demanderez à l'utilisateur, dans la méthode principale main(), d'introduire les données nécessaires.

Exemple



```
<terminated> TD_3 [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_60\bin\javaw.exe (9 oct. 2018 11:40:17)
Calcul, par soustraction, du PGCD de 2 entiers A et B.
  Entrez la valeur de A : 42
  Entrez la valeur de B : 28
PGCD(42, 28) = 14
```

1.2. Calcul, par l'algorithme d'Euclide, du PGCD de deux entiers.

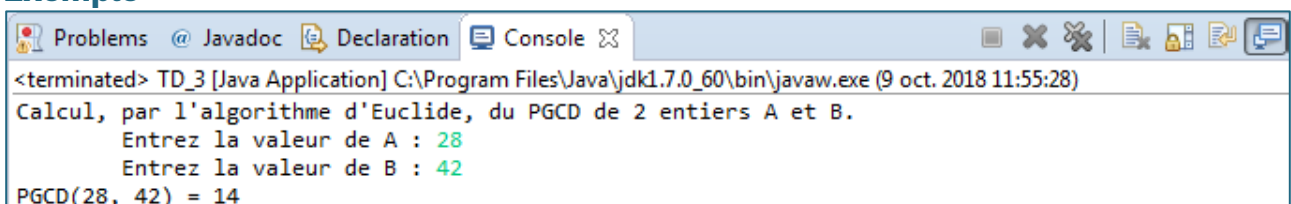
L'algorithme d'Euclide s'appuie sur les propriétés suivantes :

Étant donné deux entiers positifs **A** et **B** :

$$\begin{aligned} \text{PGCD}(A, B) &= B && \text{si } B \text{ divise } A \\ \text{PGCD}(A, B) &= \text{PGCD}(B, A \text{ modulo } B) && \text{sinon} \end{aligned}$$

Écrivez une méthode **int pgcdEuclide(int a, int b)** qui renvoie le PGCD de deux entiers passés en paramètres selon la méthode ci-dessus.

Exemple



```
<terminated> TD_3 [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_60\bin\javaw.exe (9 oct. 2018 11:55:28)
Calcul, par l'algorithme d'Euclide, du PGCD de 2 entiers A et B.
  Entrez la valeur de A : 28
  Entrez la valeur de B : 42
PGCD(28, 42) = 14
```

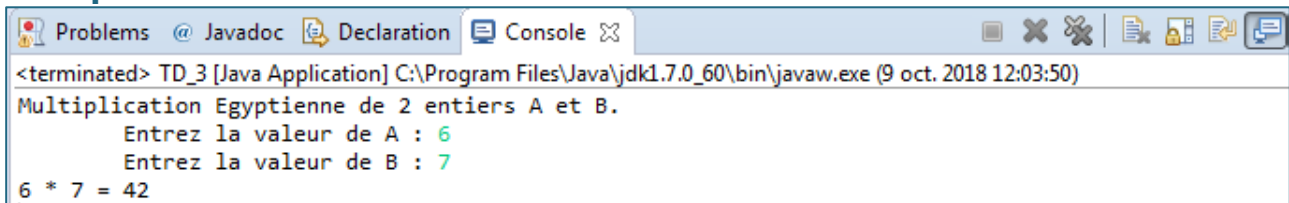
Exercice 2 Multiplication Égyptienne

La multiplication égyptienne de deux entiers naturels **A** et **B** est fondée sur les relations suivantes :

$$\begin{array}{ll}
 AB = 0 & \text{si } B = 0 \\
 AB = A(B - 1) + A & \text{si } B \text{ est impair} \\
 AB = 2A(B/2) & \text{si } B \text{ est pair}
 \end{array}$$

Écrivez une méthode **int multiplication(int a, int b)** qui renvoie le résultat de la multiplication de deux entiers selon la méthode ci-dessus.

Exemple



```

<terminated> TD_3 [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_60\bin\javaw.exe (9 oct. 2018 12:03:50)
Multiplication Egyptienne de 2 entiers A et B.
  Entrez la valeur de A : 6
  Entrez la valeur de B : 7
6 * 7 = 42
  
```

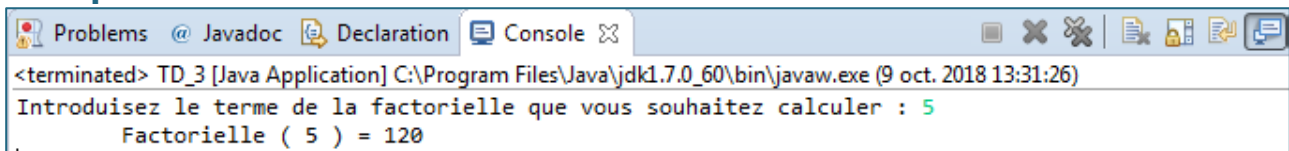
Exercice 3 Calcul de la factorielle et de l'exponentielle

3.1. Écrire une méthode **double factorielle(int n)** qui accepte en entrée un paramètre entier n et qui retourne la valeur de n ! (factorielle de n).

Rappel

$$\begin{array}{l}
 0 ! = 1 \\
 N ! = N * (N-1) !
 \end{array}$$

Exemple



```

<terminated> TD_3 [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_60\bin\javaw.exe (9 oct. 2018 13:31:26)
Introduisez le terme de la factorielle que vous souhaitez calculer : 5
Factorielle ( 5 ) = 120
  
```

Le calcul de **e^x** (exponentielle de **x**) peut être réalisé grâce à la série entière suivante :

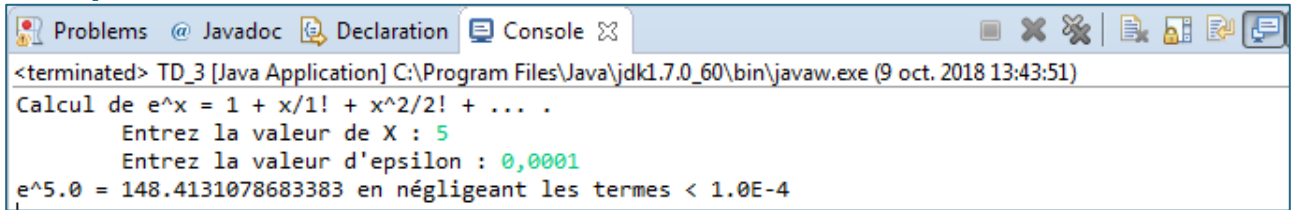
$$e^x = 1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^i}{i!} + \dots$$

Note : Vous négligerez les termes inférieurs en valeur absolue à ϵ (valeur définie par l'utilisateur).

3.2. Écrivez une méthode **double exponentielle(double x, double epsilon)** qui calcule l'exponentielle de x négligeant les termes inférieurs à epsilon, selon la méthode ci-dessus.

Note : vous utiliserez la méthode précédente pour le calcul de la factorielle. Vous pouvez utiliser `Math.pow(x, i)` qui retourne la valeur de x à la puissance i.

Exemple



```

<terminated> TD_3 [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_60\bin\javaw.exe (9 oct. 2018 13:43:51)
Calcul de e^x = 1 + x/1! + x^2/2! + ... .
  Entrez la valeur de X : 5
  Entrez la valeur d'epsilon : 0,0001
e^5.0 = 148.4131078683383 en négligeant les termes < 1.0E-4
  
```

Afin d'éviter, pour chaque terme i , le calcul coûteux de $i!$ (factorielle de i) vous remarquerez que l'on passe du terme i au terme $i+1$ par une multiplication :

$$\frac{x^{i+1}}{(i+1)!} = \left(\frac{x^i}{i!}\right) \left(\frac{x}{i+1}\right)$$

- 3.3.** R crivez une nouvelle version de votre méthode précédente qui calcule l'exponentielle de x selon cette nouvelle méthode.