FACTORIELLES

Commentaire : Étudier un algorithme permettant d'approximer le nombre e.

1) On considère l'algorithme suivant :

```
P←1
Pour I allant de 1 à J
    P←PxI
Fin Pour
Afficher P
```

Recopier et compléter le tableau donnant les valeurs successives prises par I et P, dans le cas où J = 5 :

I		1	2			
P	1					

2) a) On note $n!$ (qui se lit factorielle n) le produit des n premiers entiers non nuls.
On a ainsi : $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$. Calculer 4! et 7!
b) Programmer l'algorithme précédent sur la calculatrice ou sur un ordinateur pour :
- calculer 13!
- trouver la plus grande valeur de J acceptée par la programme. Interpréter.

3) On considère la suite (u_n) définie pour tout entier naturel n par : $u_{n+1} = u_n + \frac{1}{(n+1)!}$ et $u_0 = 1$.

a) Calculer u_1, u_2 et u_3.
b) Le programme à compléter ci-dessous doit permettre de calculer des termes de la suite (u_n).
Recopier et compléter ce programme.

Avec TI

```
Prompt N
1→E
For ( … )
1→P
For (I,1,J)
P*I→P
End
 … →E
End
Disp …
```

Avec CASIO

```
"N=" ?→N
1→E
For …
1→ P
For 1→I To J
PxI→P
Next
 … →E
Next
…◢
```

Avec PYTHON

```
def facto(j):
    p=1
    for i in range (1,j+1):
        p=p*i
    return p

def nombre(n):
    e=1
    for ...
        e=...
    return(...)
```

c) Saisir ce programme et le tester pour u_5. Écrire la somme complète correspondante ainsi que le résultat obtenu en sortie du programme.
d) Tester ce programme pour des valeurs de N de plus en plus grande. Que constate-t-on ?
e) À partir du résultat précédent, retrouver une formule célèbre. On pourra préciser quel mathématicien l'a découverte.

4) Écrire un programme permettant de conjecturer vers quelle valeur converge la somme infinie suivante :

$$S = \frac{0}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{2}{3!} + \frac{3}{4!} + \cdots$$

On définira par récurrence la suite (v_n) renvoyant la somme des n premiers termes de S.