

Dernière mise à jour	Informatique	Denis DEFAUCHY – Site web
18/03/2023	9 – Algorithmique	INT1 – Sujet

Note

Algorithmique

Nom :

Prénom :

Exercice 1: Terminaison - Correction

Soit l'algorithme suivant :

```
# Factoriel n, n>0

n = 10
k = n
s = n
while k>1:
    k -= 1
    s = s*k
print(s)
```

Il est censé calculer le factoriel :

$$n! = \prod_{i=1}^n i$$

Question 1: Comment prouve-t-on la terminaison d'un algorithme ?

1-1

Question 2: Vérifier la terminaison de cet algorithme

1-2

Dernière mise à jour	Informatique	Denis DEFAUCHY – Site web
18/03/2023	9 – Algorithmique	INT1 – Sujet

Question 3: Réaliser la correction (preuve) de cet algorithme

Algorithme	
Propriété	
Initialisation	
Transmission	
Sortie	

1-3

Dernière mise à jour	Informatique	Denis DEFAUCHY – Site web
18/03/2023	9 – Algorithmique	INT1 – Sujet

Exercice 2: Complexité

Question 1: Compléter le tableau suivant en indiquant pour chaque complexité la complexité équivalente la plus simple $\mathcal{C}(n)$ de la fonction $f(n)$

$f(n)$	$\mathcal{C}(n)$
$2n$	
$5n + n^2$	
2^{n+3}	
$4^n + 2^n$	
$\log_2 n$	

2-1

Dernière mise à jour	Informatique	Denis DEFAUCHY – Site web
18/03/2023	9 – Algorithmique	INT1 – Sujet

Question 2: Donner la complexité en temps des algorithmes suivants en justifiant brièvement le résultat. S'il y a lieu, préciser meilleur et pire des cas

2-2

N°	Programme	Complexité
1	<pre> n = 100 S = 0 for i in range(n): S += 1 </pre>	$O(n)$ On passe n fois dans la boucle
2	<pre> n = 100 S = 0 for i in range(n): for j in range(n): S += 1 </pre>	$O(n^2)$ On exécute n fois une boucle de n calculs $n * n = n^2$
3	<pre> # L étant une liste de n termes x = 10 if x in L: print('Oui') else: print('Non') </pre>	X in L est en $O(1)$ dans le meilleur des cas et $O(n)$ dans le pire des cas
4	<pre> n = 1000 while n > 1: n = n/2 </pre>	L'algorithme s'arrête dès que : $\frac{n}{2^t} < 1$ $\Leftrightarrow 2^t > n$ $\Leftrightarrow e^{t \ln 2} > n$ $\Leftrightarrow t \ln 2 > \ln n$ $\Leftrightarrow t > \frac{\ln n}{\ln 2}$ Donc : $O(\ln n)$