

---

Nom	Prénom	Matricule
-----	--------	-----------

---

---

**Contrôle n°1 - durée 1h30 mn**

Exercice 1.- Prouver l'expression suivante:

$$\sum_{i=1}^n \frac{i}{2^i} = 2 - \frac{n}{2^n} - \frac{2}{2^n}$$

Exercice 2.- Soit  $A[1..N]$  un tableau de caractères. On veut vérifier si  $A$  contient un mot palindrome ou non. si .

- a- Écrire une fonction itérative qui retourne 1 si  $A$  contient un palindrome et 0 sinon
- b- Donner un invariant de boucle
- c- Prouver la correction de cet algorithme. Donnez sa complexité.
- d- Écrire une solution récursive pour le même problème. Donnez l'invariant de boucle.

Exercice 3.- a- Trouver les ordres de grandeur en notation "grand O" des fonctions suivantes:

$$3n^3 + 2^{n-2}; \quad 4n^3 + 12; \quad n^2 \log(5n^4); \quad \frac{1}{2}n^2 - 10n - 60; \quad \frac{1}{n}$$

- b- Classer ces fonction par ordre croissant de leur ordre de grandeur.

Exercice 4.- Soient  $f, g, S, T$  des fonctions de  $\mathcal{N} \rightarrow \mathcal{N}$ . On suppose que:

$$\begin{aligned} S(n) &\in O(f(n)) \\ T(n) &\in O(g(n)) \end{aligned}$$

Montrer que  $S(n)T(n) \in O(f(n)g(n))$ .