

Partiel de Mathématiques (partie analyse)

Tous les exercices sont indépendants. Les exercices sont triés par ordre de difficulté croissante. Les réponses doivent être justifiées (éventuellement de façon concise) : les réponses (même correctes) non-justifiées ne donneront lieu à **aucun point**. Le barème est donné à titre **indicatif**.

Exercice 1 : Puissance de nombre complexe, 2 points

On pose $z = \frac{1}{\sqrt{2}} + i\frac{1}{\sqrt{2}}$. Calculez z^{2019} .

Exercice 2 : Limites, 3 points

Calculez :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(x) - \frac{3}{2} \sin^2(x) - \cos(2x)}{x^3}$$

Exercice 3 : Plan complexe, 3 points

Trouvez l'ensemble des nombres complexes z tels que $|z - 1 + i| = |z + 1 - i|$. On exprimera cet ensemble comme un élément géométrique du plan complexe \mathbb{C}

Exercice 4 : Casserole, 4 points

On considère une casserole de surface totale S_0 (fixe) et de rayon R de hauteur h . Quel est le rapport h/R qui maximise le volume de la casserole ?

Exercice 5 : Retraites, 4 points

Nuria rentre dans l'entreprise EN le jour de ses 22 ans. Son salaire initial est de 1200€ / mois et augmente chaque année (le jour de son anniversaire) de 1.5% jusqu'à sa retraite, 40 ans plus tard, le jour de ses 62 ans. Elle touche de plus chaque mois une prime qui correspond à 10% de son salaire.

Dans le système A , la pension de retraite de Nuria est égale à 75% de son dernier salaire.

Dans le système B , la pension de retraite de Nuria est égale à 50% de son revenu mensuel (salaire + prime) moyen sur les 40 années.

Comment évolue (en pourcentage) la pension de retraite de Nuria si on bascule du système A au système B ?