



Examen d'analyse par intervalles n°

Le sujet est composé d'exercices indépendants. La clarté de la rédaction constituera un élément important dans l'appréciation des copies.

Exercice 1: Arithmétique par intervalles.

En utilisant les règles de l'arithmétique par intervalles, effectuer les calculs suivants :

$$\max([-1, 3], [-2, 0]) + \min([-1, 3], [-2, 0])$$

$$[-2, 3]^3 + 4 \cdot \sin([0, \frac{\pi}{2}])$$

$$|[-5, 3]| + \frac{[-2, 1]}{[2, 4]}$$

Exercice 2: Fonction d'inclusion.

On considère la fonction $f(x) = x^2 + x - 1$ et $x \in [-2, 6]$.

- 1) Donner la fonction d'inclusion naturelle noté $[f]_n$ de f . Puis évaluer $[f]_n([-2, 6])$.
- 2) Déterminer la fonction d'inclusion minimale $[f]_m$ de f . Puis évaluer $[f]_m([-2, 6])$.
- 3) En déduire que l'ensemble $\mathbb{S} = \{x \in [-2, 6] \mid x^2 + x - 1 \leq 0\} = \emptyset$.

Exercice 3: Inversion Ensembliste.

On considère le modèle décrit par la relation

$$y(\mathbf{p}, t) = p_1 \exp(-p_2 t) + p_1$$

Aux instants $t \in \{1, 2, 3, 4\}$ on effectue les mesures suivantes

$$\begin{array}{cccc} t = & 1 & 2 & 3 & 4 \\ y = & 9 & 4 & 2 & 0 \end{array}$$

Les erreurs de mesure sont de ± 1 :

- 1) Définir l'ensemble des paramètres acceptables \mathbb{S} .
- 2) Montrer que la caractérisation de \mathbb{S} est un problème d'inversion ensembliste. Quelle est la fonction F à inverser ? Quel ensemble \mathbb{Y} inverse-t-on ?
- 3) Donner un algorithme capable de dessiner l'ensemble \mathbb{S} .