

Le devoir doit être rédigé sur une copie simple.

L'exercice **II** est facultatif.

---

**I.** Le plan complexe  $P$  est muni d'un repère orthonormé  $(O, \vec{u}, \vec{v})$ .

1°) Déterminer l'ensemble  $E$  des points  $M$  de  $P$  d'affixe  $z$  tels que  $||z - i|| = 4$ .

2°) Déterminer l'ensemble  $F$  des points  $M$  de  $P$  d'affixe  $z$  tels que  $e^{|z|} = 2$ .

Pour chacun des deux ensembles, on rédigera selon le modèle rappelé dans l'encadré ci-dessous (modèle à recopier et compléter).

Soit  $M$  un point quelconque de  $P$ , d'affixe  $z$ .

$M \in E \Leftrightarrow \dots\dots\dots$

$\Leftrightarrow \dots\dots\dots$

$\Leftrightarrow \dots\dots\dots$

Conclusion : L'ensemble  $E$  est le ..... .

---

**II.** Pour tout entier naturel  $n$ , on pose  $u_n = 2024^n$ .

Déterminer le nombre formé par les deux derniers chiffres dans l'écriture en base dix de  $u_n$ .

Après un travail de recherche, on formulera une conjecture puis on fera une démonstration utilisant les congruences.