

## Exercices : Complexes/1

**Exercice 1.** Ecrire sous forme algébrique chacun des nombres complexes suivants :

- |                                            |                                   |                                              |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. $z_1 = (2 + \sqrt{3}i)(\sqrt{3} - i)$   | 5. $z_5 = (1 + i)(5 - 8i)(1 - i)$ | 8. $z_8 = \frac{8i - 1}{2 - 3i}$             |
| 2. $z_2 = (2 + 5i)^2$                      | 6. $z_6 = \frac{1}{\sqrt{3} - i}$ | 9. $z_9 = \frac{1}{2 + i} - \frac{1}{2 - i}$ |
| 3. $z_3 = \left(\frac{1}{2} - 4i\right)^2$ | 7. $z_7 = -\frac{1}{i}$           |                                              |
| 4. $z_4 = (5 - 2i)(5 + 2i)$                |                                   |                                              |

**Exercice 2.** Résoudre dans  $\mathbb{C}$  les équations suivantes :

- |                               |                                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. $5z + 2i = (1 + i)z - 3$   | 3. $i(3 - i)z - 2 = (2i + 1)z + (2i + z)i$        |
| 2. $\frac{z - i}{z + 1} = 4i$ | 4. $-\frac{z}{iz + 1} + \frac{3z}{z - i} = 3 + i$ |

**Exercice 3.** La plan complexe est muni du repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$ .

1. Placer les points  $A$ ,  $B$  et  $C$  d'affixes respectives  $2 - i$ ;  $2i$  et  $-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$
2. Déterminer les affixes des points  $A'$  et  $B'$  symétriques de  $A$  et  $B$  par rapport à  $O$
3. Lire l'affixe du symétrique  $C'$  de  $C$  par rapport à l'axe réel, puis déterminer l'affixe du vecteur  $\overrightarrow{CC'}$

**Exercice 4.** Dans le plan complexe, on donne les points avec leurs affixes :

$$A(1) \quad B(-2 - i) \quad \text{et} \quad C(4i)$$

Déterminer l'affixe du point  $D$  tel que  $ABCD$  soit un parallélogramme.

**Exercice 5.**

1. On donne les nombres complexes  $z_1 = 3 + 4i$  et  $z_2 = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ . Déterminer la forme algébrique des inverses de  $z_1$  et  $z_2$
2. Résoudre dans  $\mathbb{C}$  l'équation suivante d'inconnue  $z$  :

$$i(z - 3i) = 2z - 1 + i$$

**Exercice 6.**  $A$  et  $B$  sont deux points d'affixes  $z_A$  et  $z_B$ .

Soit  $I$  le point vérifiant  $2\vec{OI} = \vec{OA} + \vec{OB}$

1. Préciser la position de  $I$  et calculer son affixe.
2. Déterminer l'affixe de l'isobarycentre des points  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $D$  d'affixes respectives :

$$z_A = 3 + i \quad z_B = -2i \quad z_C = 4 - 3i \quad z_D = 5$$

**Exercice 7.** On considère le parallélogramme  $ABCD$  avec  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $D$  d'affixes respectives :

$$z_A = -1 - 5i \quad z_B = 4 - 3i \quad z_C = 3 + 3i \quad z_D = -2 + i$$

1. (a) Déterminer l'affixe du point  $C'$ , symétrique de  $C$  par rapport au point  $D$   
 (b) Déterminer l'affixe du point  $A'$  vérifiant :  $\vec{DA'} = \vec{DB} + \vec{DC}$
2. Quelle est la nature du quadrilatère  $A'BC'D$  ?

**Exercice 8.** En utilisant les propriétés du conjugué, écrire le conjugué du nombre complexe donné et le mettre sous forme algébrique :

1.  $z_1 = (2 - 3i)(-1 + i)$

2.  $z_2 = \frac{i(2 - i)}{i - 3}$

**Exercice 9.** Déterminer, dans chaque cas, l'ensemble des points  $M(z)$  pour lesquels  $M'(z')$  appartient à l'axe réel.

1.  $z' = z^2 - 2\bar{z} + 1$

2.  $z' = (\bar{z} - 3)(iz + 2)$

3.  $z' = \frac{iz}{2 - z}$

**Exercice 10.** Déterminer, dans chaque cas, l'ensemble des points  $M(z)$  pour lesquels  $M'(z')$  appartient à l'axe imaginaire.

1.  $z' = z^2 - 2\bar{z} + 1$

2.  $z' = (z - 1)(\bar{z} - i)$

3.  $z' = \frac{iz}{2 - z}$

**Exercice 11.** Soit  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$  un repère orthonormal direct du plan et  $a$  et  $b$  deux réels.

Déterminer l'ensemble des points  $M(a; b)$  du plan tels que le nombre complexe  $z = 2a + b + i(b - 1)$  soit :

1. un réel

2. un imaginaire pur

3. nul

**Exercice 12.** Pour tout complexe  $z$  différent de  $i$ , on définit  $Z = \frac{z + 1}{z - i}$ .

1. On pose  $z = x + iy$  et  $Z = a + ib$  avec  $x, y, a$  et  $b$  réels.Exprimer  $a$  et  $b$  en fonction de  $x$  et  $y$ 2. Déterminer et représenter dans le plan complexe l'ensemble  $(E)$  des points d'affixe  $z$  tels que  $Z$  soit réel.

**Exercice 13.**

1. Déterminer le module et un argument de  $z = \frac{3}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$ 2. Déterminer le module et une valeur approchée à  $10^{-2}$  près d'un argument de  $z' = -1 + 2i$ .

**Exercice 14.** Déterminer et représenter dans chaque cas l'ensemble des points  $M$  du plan dont l'affixe  $z$  vérifie la condition donnée :

1.  $M \in \mathcal{C} \iff |z - 2 - i| = 1$

4.  $M \in \mathcal{H} \iff |z - 3| = |z - 3i|$

2.  $M \in \mathcal{F} \iff |z| = |\bar{z} - 2 + i|$

5.  $M \in \mathcal{K} \iff |\bar{z} - 4 + i| = 1$

3.  $M \in \mathcal{G} \iff \arg(z + 2i) = \frac{\pi}{4}[2\pi]$

6.  $M \in \mathcal{L} \iff \arg(\bar{z}) = \arg(-z)[2\pi]$

**Exercice 15.** Déterminer une forme trigonométrique de  $\frac{1 + i\sqrt{3}}{1 + i}$

**Exercice 16.** Mettre sous forme exponentielle les nombres complexes suivants :

$$z_1 = -\sqrt{3} + i \quad \text{et} \quad z_2 = e^{-i\frac{\pi}{6}} \times z_1^2$$

**Exercice 17.** Dans le plan complexe, on considère un point  $\Omega$  d'affixe  $\omega$ ,  $\mathcal{C}(\Omega, r)$  le cercle de centre  $\Omega$  et de rayon  $r$  et un point  $M$  d'affixe  $z$ .

1. Démontrer l'équivalence suivante :

$$M \in \mathcal{C}(\Omega, r) \iff z = \omega + re^{i\theta} \quad \text{avec } \theta \in [0; 2\pi[$$

2. Que représente l'ensemble des points  $M(z)$  vérifiant  $z = 2i + 3e^{i\theta}$

**Exercice 18.** Résoudre dans  $\mathbb{C}$  les équations suivantes :

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. $-2z^2 + 6z - 5 = 0$           | 5. $(4z^2 - 4z + 101)(z^2 + 1) = 0$ |
| 2. $(z^2 + 2)(z^2 - 4z + 4) = 0$  | 6. $x^3 + 6x^2 + 13x = 0$           |
| 3. $(t^2 - 5)(t^2 + 6t + 14) = 0$ | 7. $2z^4 - 5z^2 - 18 = 0$           |
| 4. $(t^2 + 3)(2t^2 + 2t - 4) = 0$ | 8. $z^3 - 12z + 48z - 128 = 0^1$    |

**Exercice 19.**

1. Déterminer deux réels  $a$  et  $b$  tels que :

$$z^3 - 1 = (z - 1)(z^2 + az + b) \forall z \in \mathbb{C}$$

2. Résoudre dans  $\mathbb{C}$  l'équation  $z^3 = 1$ . On appelle  $j$  la solution de partie imaginaire positive. Que vaut  $j^3$  ?
3. Etablir que  $j^2 = \frac{1}{j} = \bar{j}$
4. Donner la forme algébrique de  $j^n$  suivant les valeurs de l'entier  $n$  dans  $\mathbb{N}$

**Exercice 20.** On considère le nombre complexe

$$z = 1 - \sqrt{3} + i(1 + \sqrt{3})$$

1. Ecrire  $z^2$  sous forme algébrique
2. Déterminer le module et un argument de  $z^2$
3. Indiquer le signe de la partie réelle de  $z$  et celui de la partie imaginaire, puis, à l'aide des propriétés sur le module et l'argument, déterminer le module et un argument de  $z$ .
4. Dédire de ce qui précède  $\cos \frac{7\pi}{12}$  et  $\sin \frac{7\pi}{12}$  puis  $\cos \frac{\pi}{12}$  puis  $\sin \frac{\pi}{12}$

**Exercice 21.** Pour tout nombre complexe  $z$ , on définit :

$$P(z) = z^3 + 2(\sqrt{2} - 1)z^2 + 4(1 - \sqrt{2})z - 8$$

1. Calculer  $P(2)$ .  
Déterminer une factorisation de  $P(z)$  par  $(z - 2)$ .
2. Résoudre dans  $\mathbb{C}$  l'équation  $P(z) = 0$   
On appelle  $z_1$  et  $z_2$  les solutions de l'équation autres que 2,  $z_1$  ayant une partie imaginaire positive. Vérifier que  $z_1 + z_2 = -2\sqrt{2}$ .  
Déterminer le module et un argument de  $z_1$  et de  $z_2$ .
3. (a) Placer, dans le plan, muni d'un repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$  (unité graphique : 2 cm), les points :  
A d'affixe 2, B et C d'affixes respectives  $z_1$  et  $z_2$ , et  $I$  le milieu de  $[AB]$ .  
(b) Démontrer que le triangle  $OAB$  est isocèle.  
En déduire une mesure de l'angle  $(\vec{e}_1; \vec{OI})$ .

- 
1. Calculer cette expression pour  $z = 8$

- (c) Calculer l'affixe  $z_I$  de  $I$ , puis le module de  $z_I$ .
- (d) Dédire des résultats précédents les valeurs exactes de  $\cos \frac{3\pi}{8}$  et  $\sin \frac{3\pi}{8}$

**Exercice 22.** Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$  (unité graphique : 8 cm). On appelle  $A$  le point d'affixe  $-1$  et  $B$  le point d'affixe  $1$

Soit  $\mathcal{E}$  l'ensemble des points du plan distincts de  $A$ ,  $O$  et  $B$ .

A tout point  $M$  d'affixe  $z$  appartenant à l'ensemble  $\mathcal{E}$ , on associe le point  $N$  d'affixe  $z^2$  et le point  $P$  d'affixe  $z^3$ .

1. Prouver que les points  $M$ ,  $N$  et  $P$  sont deux à deux distincts.
2. On se propose de déterminer l'ensemble  $\mathcal{C}$  des points  $M$  appartenant à  $\mathcal{E}$  tels que le triangle  $MNP$  soit rectangle en  $P$ .
  - (a) En utilisant le théorème de Pythagore, démontrer que le triangle  $MNP$  est rectangle en  $P$  si, et seulement si,  $|z+1|^2 + |z|^2 = 1$
  - (b) Démontrer que  $|z+1|^2 + |z|^2 = 1 \iff \left(z + \frac{1}{2}\right) \overline{\left(z + \frac{1}{2}\right)} = \frac{1}{4}$
  - (c) En déduire l'ensemble  $\mathcal{C}$  cherché.

**Exercice 23.** Dans le plan complexe rapporté à un repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$ , on considère l'application  $f$  du plan dans lui-même qui, à tout point  $M$  d'affixe  $z$  associe le point  $M'$  d'affixe  $z'$  telle que  $z' = z^2 - 4z$

1. Soit  $A$  et  $B$  les points d'affixes :

$$z_A = 1 - i \quad \text{et} \quad z_B = 3 + i$$

- (a) Calculer les affixes des points  $A'$  et  $B'$ , images des points  $A$  et  $B$  par  $f$ .
  - (b) On suppose que deux points ont la même image par  $f$ .  
Démontrer qu'ils sont confondus ou que l'un est l'image de l'autre par une symétrie centrale que l'on précisera.
2. Soit  $I$  le point d'affixe  $-3$ .
    - (a) Démontrer que  $OMIM'$  est un parallélogramme si, et seulement si,  $z^2 - 3z + 3 = 0$
    - (b) Résoudre l'équation  $z^2 - 3z + 3 = 0$
  3. (a) Exprimer  $(z' + 4)$  en fonction de  $(z - 2)$ .  
En déduire une relation entre  $|z' + 4|$  et  $|z - 2|$ , puis entre  $\arg(z' + 4)$  et  $\arg(z - 2)$ .
    - (b) On considère les points  $J$  et  $K$  d'affixes respectives  $z_J = 2$  et  $z_K = -4$ .  
Démontrer que tous les points  $M$  du cercle  $\mathcal{C}$  de centre  $J$  et de rayon 2 ont leur image  $M'$  sur un même cercle que l'on déterminera.
    - (c) Soit  $E$  le point d'affixe  $z_E = -4 - 3i$ . Donner la forme trigonométrique  $z_E + 4$  et à l'aide du 3)(a) démontrer qu'il existe deux points dont l'image par  $f$  est le point  $E$ . Préciser sous forme algébrique l'affixe de ces deux points.

## Annales

**Exercice 24.** 2006

(5 points)

Dans le plan complexe muni du repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$ , on considère les points  $M$  et  $M'$  d'affixes respectives  $z$  et  $z'$ . On pose  $z = x + iy$  et  $z' = x' + iy'$  où  $x, x', y$  et  $y'$  désignent des nombres réels.

1. Montrer que les vecteurs  $\overrightarrow{OM}$  et  $\overrightarrow{OM'}$  sont orthogonaux si, et seulement si,  $\Re(z'\bar{z}) = 0$
2. Montrer que les points  $O, M$  et  $M'$  sont alignés si, et seulement si,  $\Im(z'\bar{z}) = 0$

**Applications :**

3.  $N$  est le point d'affixe  $z^2 - 1$ . Quel est l'ensemble des points  $M$  tels que les vecteurs  $\overrightarrow{OM}$  et  $\overrightarrow{ON}$  soient orthogonaux?
4. On suppose  $z$  non nul.  $P$  est le point d'affixe  $\frac{1}{z^2} - 1$ .  
On recherche l'ensemble des points  $M$  d'affixe  $z$  tels que les points  $O, N$  et  $P$  soient alignés.

(a) Montrer que  $\left(\frac{1}{z^2} - 1\right) \overline{(z^2 - 1)} = -\bar{z}^2 \left|\frac{1}{z^2} - 1\right|^2$

(b) En utilisant l'équivalence démontrée au début de l'exercice, conclure sur l'ensemble cherché.

**Exercice 25.** 2007

(5 points)

Soit les nombres complexes :

$$z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{6} \quad z_2 = 2 + 2i \quad Z = \frac{z_1}{z_2}$$

1. Ecrire  $Z$  sous forme algébrique.
2. Donner les modules et arguments de  $z_1, z_2$  et  $Z$
3. En déduire  $\cos \frac{\pi}{12}$  et  $\sin \frac{\pi}{12}$
4. Le plan est muni d'un repère orthonormal; on prendra 2 cm comme unité graphique. On désigne par  $A, B$  et  $C$  les points d'affixes respectives  $z_1, z_2$  et  $Z$ . Placer le point  $B$ , puis placer les points  $A$  et  $C$  en utilisant la règle et le compas (on laissera les traits de construction apparents).
5. Ecrire sous forme algébrique le nombre complexe  $Z^{2007}$ .

**Exercice 26.** 2009

(5 points)

Dans le plan complexe muni du repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$ , on considère les points  $A$  et  $B$  d'affixes respectives  $2$  et  $(-2)$  et on définit l'application  $f$  qui tout point  $M$  d'affixe  $z$  et différent de  $A$  associe le point  $M'$  d'affixe

$$z' = \frac{\bar{z}(z - 2)}{\bar{z} - 2}.$$

1. (a) Déterminer l'affixe du point  $P'$  image par  $f$  du point  $P$  d'affixe  $(1 + i)$ .  
(b) Montrer que les droites  $(AP)$  et  $(BP')$  sont parallèles.  
(c) Etablir que les droites  $(AP)$  et  $(PP')$  sont perpendiculaires.
2. Déterminer l'ensemble des points invariants par  $f$  (c'est-à-dire l'ensemble des points tels que  $M' = M$ ).

On cherche à généraliser les propriétés **1.b** et **1.c** pour obtenir une construction de l'image  $M'$  d'un point  $M$  quelconque du plan.

1. (a) Montrer que pour tout nombre complexe  $z$ , le nombre  $(z - 2)(\bar{z} - 2)$  est réel.  
(b) En déduire que pour tout nombre complexe distinct de  $2$ ,  $\frac{z' + 2}{z - 2}$  est réel.  
(c) Montrer que les droites  $(AM)$  et  $(BM')$  sont parallèles.
2. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, sera prise en compte dans l'évaluation.*

Soit  $M$  un point quelconque non situé sur la droite  $(AB)$ . Généraliser les résultats de la question **1.c**.

3. Soit  $M$  un point distinct de  $A$ . Dédurre des questions précédentes une construction du point  $M'$  image de  $M$  par  $f$ . Réaliser une figure pour le point  $Q$  d'affixe  $3 - 2i$ .

**Exercice 27.** 2009

(5 points)

Le plan complexe muni du repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$ , unité graphique : 2 cm.

On appelle  $\Gamma$  le cercle de centre  $O$  et de rayon 1.

On fera une figure que l'on complétera tout au long de l'exercice.

On appelle  $F$  l'application du plan  $P$  privé du point  $O$  dans  $P$  qui, à tout point  $M$  différent de  $O$ , d'affixe  $z$ , associe le point  $M' = F(M)$  d'affixe  $z'$  définie par :

$$z' = z + i - \frac{1}{z}.$$

- On considère les points  $A$  et  $B$  d'affixes respectives  $a = i$  et  $b = e^{i\frac{\pi}{6}}$  et leurs images  $A'$  et  $B'$  par  $F$  d'affixes respectives  $a'$  et  $b'$ .
  - Calculer  $a'$  et  $b'$ .
  - Placer les points  $A, A', B$  et  $B'$ .
  - Démontrer que  $\frac{-b}{b' - b} = \frac{\sqrt{3}}{3}i$ .
  - En déduire la nature du triangle  $OBB'$ .
- On recherche l'ensemble  $(E)$  des points du plan  $P$  privé du point  $O$  qui ont pour image par  $F$ , le point  $O$ .
  - Démontrer que, pour tout nombre complexe  $z$ ,

$$z^2 + iz - 1 = \left(z + \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i\right) \left(z - \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i\right).$$

- En déduire les affixes des points de l'ensemble  $(E)$ .
  - Démontrer que les points de  $(E)$  appartiennent  $(\Gamma)$ .
3. Soit  $\theta$  un réel.
- Démontrer que si  $z = e^{i\theta}$  alors  $z' = (2 \sin \theta + 1)i$ .
  - En déduire que si  $M$  appartient au cercle  $(\Gamma)$  alors  $M'$  appartient au segment  $[A'C]$  où  $C$  a pour affixe  $-i$ .

**Exercice 28.** 2009

(4 points)

Dans chacun des cas suivants, indiquer si l'affirmation proposée est vraie ou fausse et justifier la réponse.

- Le plan complexe est muni d'un repère orthonormal  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$ .  
Soit le point  $A$  d'affixe 3, le point  $B$  d'affixe  $-4i$  et l'ensemble  $\mathcal{E}$  des points  $M$  d'affixe  $z$  tels que  $|z - 3| = |z + 4i|$ .  
**Affirmation** :  $\mathcal{E}$  est la médiatrice du segment  $[AB]$ .
- Le plan complexe est muni d'un repère orthonormal  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$ .  
On considère trois points  $A, B$  et  $C$  deux deux distincts, d'affixes respectives  $a, b$  et  $c$ , tels que  $\frac{c - a}{b - a} = 2i$ .  
**Affirmation** :  $A$  appartient au cercle de diamètre  $[BC]$ .
- On considère le nombre  $z = 2e^{i\frac{\pi}{7}}$ .  
**Affirmation** :  $z^{2009}$  est un nombre réel positif.

**Exercice 29.** 2009

(5 points)

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$  (unité graphique :2 cm).  
On considère les points A, B et C d'affixes respectives :

$$z_A = -\frac{3}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}, \quad z_B = \overline{z_A} \text{ et } z_C = -3.$$

**Partie A**

1. Ecrire les nombres complexes  $z_A$  et  $z_B$  sous forme exponentielle.
2. Placer les points A, B et C.
3. Démontrer que le triangle ABC est équilatéral.

**Partie B**

Soit  $f$  l'application qui, à tout point  $M$  du plan d'affixe  $z$ , associe le point  $M'$  d'affixe  $z' = \frac{1}{3}iz^2$ .

On note  $O'$ ,  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$  les points respectivement associés par  $f$  aux points O, A, B et C.

1. (a) Déterminer la forme exponentielle des affixes des points  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$ .  
(b) Placer les points  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$ .  
(c) Démontrer l'alignement des points O, A et  $B'$  ainsi que celui des points O, B et  $A'$ .  
(d) Soit G l'isobarycentre des points O, A, B et C. On note  $G'$  le point associé à G par  $f$ .  
Déterminer les affixes des points G et  $G'$ . Le point  $G'$  est-il l'isobarycentre des points  $O'$ ,  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$  ?
2. Démontrer que si  $M$  appartient à la droite (AB) alors  $M'$  appartient à la parabole d'équation  $y = -\frac{1}{3}x^2 + \frac{3}{4}$ .  
(On ne demande pas de tracer cette parabole)

**Exercice 30.** (2008)

(4 points)

Le plan complexe est rapporté au un repère orthonormal direct  $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2)$  (unité graphique :4 cm).  
 $M$  est un point d'affixe  $z$  non nul. On désigne par  $M'$  le point d'affixe  $z'$  telle que

$$z' = -\frac{1}{\bar{z}}.$$

où  $\bar{z}$  désigne le conjugué du nombre complexe  $z$ .

**A - Quelques propriétés**

1. Soit  $z$  un nombre complexe non nul. Déterminer une relation entre les modules de  $z$  et  $z'$  puis une relation entre les arguments de  $z$  et  $z'$ .
2. Démontrer que les points O,  $M$  et  $M'$  sont alignés.
3. Démontrer que pour tout nombre complexe  $z$  non nul on a l'égalité :  $\overline{z' + 1} = \frac{1}{z}(z - 1)$ .

**B - Construction de l'image d'un point**

On désigne par A et B les deux points d'affixes respectives 1 et  $-1$ .

On note  $\mathcal{C}$  l'ensemble des points  $M$  du plan dont l'affixe  $z$  vérifie :  $|z - 1| = 1$ .

1. Quelle est la nature de l'ensemble  $\mathcal{C}$  ?
2. Soit  $M$  un point de  $\mathcal{C}$  d'affixe  $z$ , distinct du point O.
  - (a) Démontrer que  $|z' + 1| = |z'|$ . Interpréter géométriquement cette égalité.
  - (b) Est-il vrai que si  $z'$  vérifie l'égalité :  $|z' + 1| = |z'|$ , alors  $z$  vérifie l'égalité :  $|z - 1| = 1$  ?
3. Tracer l'ensemble  $\mathcal{C}$  sur une figure. Si  $M$  est un point de  $\mathcal{C}$ , décrire et réaliser la construction du point  $M'$ .