

1- نعتبر في المجموعة  $\mathbb{C}$  الحدودية:

$$P(z) = 2z^3 - (4+i)z^2 + (4+2i)z - 2i$$

أ- بين أن المعادلة  $P(z) = 0$  تقبل حلا تخيليا صرفا وحدده.

ب- تحقق من أنه لكل  $z$  من  $\mathbb{C}$  لدينا :  $P(z) = (2z-i)(z^2-2z+2)$

ج- حل في  $\mathbb{C}$  المعادلة  $P(z) = 0$

2- نضع :  $z_1 = 1+i$  و  $z_2 = 1-i$

أ- أكتب كلا من العددين  $z_1$  و  $z_2$  على الشكل المثلثي

ب- ليكن  $n$  عددا صحيحا نسبيا ولتكن  $A$  و  $B$  صورتا  $z_1^n$  و  $z_2^n$  على التوالي في المستوى العقدي المنسوب إلى معلم

متعامد ممنظم  $(O, \vec{i}, \vec{j})$

حدد عمدة للعدد  $\frac{z_1^n}{z_2^n}$  ، ثم استنتج قيم  $n$  التي من أجلها تكون النقط  $O$  و  $A$  و  $B$  مستقيمية.