

Concours semi-direct d'admission au brevet  
élémentaire de maintenance aéronautique.

Année :2023-2024

Niveau :BAC S

Epreuve de Mathématiques

Durée :4 heures.Coefficient :4

I On considère dans l'ensemble  $Z$  des entiers relatifs la relation  $R$  définie par :  $\forall x \in \underline{Z}, \forall y \in \underline{Z}, xRy \Leftrightarrow x - y = 5k, k \in \underline{Z}$ .  
( $x$  est en relation avec  $y$  si et seulement si  $x - y$  est un multiple de 5)

- 1) Montrer que  $\forall x \in Z, xRx$
- 2) Montrer que  $\forall x \in Z, \forall y \in Z, si xRy alors yRx$
- 3) Montrer que  $\forall x \in Z, \forall y \in Z, \forall z \in Z, si xRy et yRz alors xRz$ .

La relation  $R$  vérifiant 1),2)et 3) est appelée relation d'équivalence dans  $Z$ .

- 4) On définit la classe d'équivalence d'un élément  $x \in Z$  par :  
 $\dot{x} = \{y \in Z / x - y = 5k, k \in Z\}$ . l'ensemble des classes d'équivalence est noté  $Z_5, Z_5 = \{0, 1, 2, 3, 4\}$  et  $\forall x \in Z, \dot{x} \in Z_5$   
Déterminer  $0, 1, 2, 3, 4, 5$ .
- 5) On définit dans l'ensemble  $Z_5$  l'addition  $+$  et la multiplication  $\times$  par :

$\dot{x} + \dot{y} = \overbrace{x + y}$  et  $\dot{x} \dot{y} = \overbrace{x \times y}$  où  $\dot{x}, \dot{y} \in \mathbb{Z}_5$ . Déterminer  $\dot{1} + \dot{2}, \dot{2} + \dot{3}$   
 $\dot{2} \times \dot{3}, \dot{3} \times \dot{4}$

II Résoudre dans l'ensemble  $\mathbb{R}$  des nombres réels les équations et inéquations suivantes :

- 1)  $x^3 + 4x^2 + 8x + 5 = 0$
- 2)  $x^3 + 3x^2 - 2x - 2 \leq 0$
- 3)  $|3x + 1| \leq x - 1$
- 4)  $\cos 3x = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$
- 5)  $\sin 2x = \sin\left(x + \frac{3\pi}{4}\right)$

III Dans chacun des cas suivants :

1) Déterminer la raison et le premier terme de la suite arithmétique  $(U_n), n \in \mathbb{N}$

a)  $U_n = \frac{1}{5}n$

b)  $\begin{cases} U_n = -1 \\ U_{n+1} - U_n = 4 \end{cases}$

c)  $U_n = 2 + 3n$

2) Déterminer la raison et le premier terme de la suite géométrique

a)  $U_n = \left(\frac{1}{3}\right)^n$

b)  $\begin{cases} U_0 = 1 \\ \frac{U_{n+1}}{U_n} = 2 \end{cases}$

c)  $U_n = -5 \times 3^n$