

## التمرين الأول:

$$f: \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$

$$\chi \longrightarrow \chi^2 + \chi + 1$$

$$\forall \chi \in \mathbb{R} ; f(-1-\chi) = f(\chi) : \text{أ- بين أن (1)}$$

ب- هل  $f$  تطبيق تبايني.

$$\text{(2) أ- أحسب } f(\mathbb{R})$$

ب- هل  $f$  تطبيق شمولي؟

$$\text{(3) احسب } f^{-1}\left(\left[\frac{1}{2}, 1\right]\right)$$

## التمرين الثاني:

$$g: \mathbb{R} - \{1\} \longrightarrow \mathbb{R} - \{1\}$$

$$\chi \longrightarrow \frac{\chi+1}{\chi-1}$$

(1) بين أن  $g$  تطبيق تبايني .

$$\text{(2) أ- أحسب } g \circ g(\chi) ; \forall \chi \in \mathbb{R} - \{1\}$$

ب- استنتج أن  $g$  شمولي.

$$\text{(3) أحسب } g([1, 3[)$$

## التمرين الثالث:

ليكن  $\mathcal{A}$  و  $\mathcal{X}$  و  $\mathcal{Y}$  أجزاء من المجموعة  $E$

$$\text{(1) أ- بين أن } \mathcal{X} - \mathcal{A} = (\mathcal{X} \cup \mathcal{A}) - \mathcal{A}$$

$$\text{ب- استنتج أن } \mathcal{X} \cup \mathcal{A} = \mathcal{Y} \cup \mathcal{A} \Rightarrow \mathcal{X} - \mathcal{A} = \mathcal{Y} - \mathcal{A}$$

$$\text{(2) أ- بين أن } \mathcal{X} = (\mathcal{X} - \mathcal{A}) \cup (\mathcal{X} \cap \mathcal{A})$$

ب- استنتج أن :

$$\begin{cases} \mathcal{X} \cap \mathcal{A} = \mathcal{Y} \cap \mathcal{A} \\ \mathcal{X} \cup \mathcal{A} = \mathcal{Y} \cup \mathcal{A} \end{cases} \Rightarrow \mathcal{X} = \mathcal{Y}$$

## التمرين الرابع:

ليكن  $a$  و  $b$  عددين حقيقيين بحيث  $a < b$

$$\text{نضع } \mathcal{B} = \{ta + (1-t)b / t \in ]0, 1[\} \text{ و } \mathcal{A} = ]a, b[$$

(1) بين أن  $\mathcal{B} \subset \mathcal{A}$

(2) هل لدينا  $\mathcal{A} \subset \mathcal{B}$ ؟ علل جوابك.

## التمرين الخامس:

لتكن  $E$  مجموعة غير فارغة وليكن  $a$  عنصراً من  $E$  .

نعتبر التطبيق

$$\varphi: \mathcal{P}(E) \longrightarrow \mathcal{P}(E)$$

التالي:

$$\chi \longrightarrow \begin{cases} \chi \cup \{a\} & ; \text{si } a \notin \chi \\ \chi - \{a\} & ; \text{si } a \in \chi \end{cases}$$

(1) بين أن  $\varphi$  تبايني.

(2) بين أن  $\varphi$  شمولي.

## التمرين السادس:

$$f: \mathbb{R} - \{-3\} \longrightarrow \mathbb{R} - \{2\}$$

$$\chi \longrightarrow \frac{2\chi+3}{\chi+3}$$

(1) بين أن التطبيق  $f$  تبايني.

(2) بين أن التطبيق  $f$  شمولي.

(3) استنتج أن  $f$  تقابل وحدد التقابل العكسي  $f^{-1}$

$$\text{(4) حدد } f^{-1}([3, 4]) \text{ و } f([-2, 3])$$

## التمرين السابع:

$$f: [-1, +\infty[ \longrightarrow [2, +\infty[$$

$$\chi \longrightarrow \chi^2 + 2\chi + 3$$

(1) بين أن  $f$  تقابل .

(2) عرف التقابل العكسي  $f^{-1}$  .

$$\text{(3) حدد } f^{-1}([2, 4]) \text{ و } f\left(\left[-\frac{1}{2}, 3\right]\right)$$

## التمرين الثامن:

$$f: \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$$

$$n \longrightarrow 2n$$

$$g: \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$$

$$\chi \longrightarrow \begin{cases} \frac{\chi}{2} & ; \chi \in 2\mathbb{N} \text{ و} \\ 0 & ; \chi \notin 2\mathbb{N} \end{cases}$$

(1) هل  $f$  تبايني؟ شمولي؟ (2) هل  $g$  تبايني؟ هل  $g$  شمولي؟

(3) حدد  $g \circ f$  و  $f \circ g$  (4) هل  $f \circ g$  و  $g \circ f$  تقابليين؟