

**Exercise 1** (MAC.MO)**تمرين 1**

Soient  $a$ ,  $b$  et  $c$  des nombres réels strictement positifs tels que  $abc = 1$ .

- Montrer que :

$$\left(a + \frac{1}{b}\right)^2 + \left(b + \frac{1}{c}\right)^2 + \left(c + \frac{1}{a}\right)^2 \geq 3(a + b + c + 1)$$

- Pour quelles valeurs de  $a$ ,  $b$  et  $c$  l'égalité a lieu ?

ليكن  $a$  و  $b$  و  $c$  أعدادا حقيقية موجبة قطعاً بحيث  $abc = 1$

$$\left(a + \frac{1}{b}\right)^2 + \left(b + \frac{1}{c}\right)^2 + \left(c + \frac{1}{a}\right)^2 \geq 3(a + b + c + 1)$$

- متى يكون التساوي؟

**Exercise 2** (Beller.MO)**تمرين 2**

On considère la suite numérique  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  définie par :

$$a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 3 \text{ et } a_n = \frac{a_{n-1} a_{n-2} + 7}{a_{n-3}} \text{ pour tout } n \geq 4$$

Montrer que tous les termes de la suite  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  sont des entiers relatifs, (i.e :  $\forall n \in \mathbb{N}^*, a_n \in \mathbb{Z}$  )

لتكن المتتالية العددية  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  المعرفة كما يلي :

$$a_1 = 1 \text{ و } a_2 = 2 \text{ و } a_3 = 3 \text{ و } a_n = \frac{a_{n-1} a_{n-2} + 7}{a_{n-3}} \text{ لكل } n \geq 4$$

بين أن جميع حدود المتتالية  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  هي أعداد صحيحة نسبية (أي  $\forall n \in \mathbb{N}^* a_n \in \mathbb{Z}$ ).

**Exercise 3** (UKR.MO)**تمرين 3**

Soient  $ABCD$  un quadrilatère convexe et inscriptible.  $X$  et  $Y$  sont deux points appartenant respectivement aux diagonales  $[AC]$  et  $[BD]$  tel que le quadrilatère  $ABXY$  soit un parallélogramme.

Montrer que les deux cercles circonscrits respectivement aux triangles  $BXD$  et  $CYA$  ont le même rayon.

$ABCD$  رباعي محدب و دائري،  $X$  و  $Y$  نقطتان تنتميان على التوالي إلى القطرين  $[AC]$  و  $[BD]$  بحيث يكون الرباعي  $ABXY$  متوازي أضلاع.

بين أن الدائرة المحيطة بالمثلث  $BXD$  و الدائرة المحيطة بالمثلث  $CYA$  لهما نفس الشعاع.

هذه الصفحة هي نسخة تم إعادة تحريرها وليست بنسخة أصلية