

# تمارين الدوال الأسية في البكالوريا

## شعبة : تقني رياضي

### التمرين [1] [باك 2009][م1]

نعتبر الدالة  $f$  المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي :  $f(x) = x + \frac{2}{e^x + 1}$

- 1)  $(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ .
- 2) أحسب  $f(x) + f(-x)$  من أجل كل عدد حقيقي  $x$  ، ثم استنتج أن النقطة  $\omega(0;1)$  هي مركز تناظر للمنحنى  $(C_f)$ .
- 3) أدرس تغيرات الدالة  $f$  على المجال  $[0; +\infty[$  ثم استنتج جدول تغيراتها على  $\mathbb{R}$ .
- 4) أبين أن المستقيم ذي المعادلة  $y = x$  مقارب مائل للمنحنى  $(C_f)$  عند  $+\infty$ .
- 5) أحسب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x) - (x + 2)]$  ، استنتج المستقيم المقارب للمنحنى  $(C_f)$  عند  $-\infty$ .
- 6) أبين أن للمعادلة  $f(x) = 0$  حلا وحيدا  $\alpha$  بحيث  $-1,7 < \alpha < -1,6$ .
- 7) أرسم  $(C_f)$  من أجل كل  $x \in \mathbb{R}$ .

### التمرين [2] [باك 2010][م2]

الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}^*$  كما يلي :  $f(x) = \frac{3xe^x - 3x - 4}{3(e^x - 1)}$

- 1)  $(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ .
- 2) عين العددين الحقيقيين  $a$  و  $b$  بحيث :  $f(x) = ax + \frac{b}{3(e^x - 1)}$  من أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}^*$ .
- 3) أحسب نهايات الدالة  $f$  عند أطراف مجموعة تعريفها.
- 4) أبين أن  $f$  متزايدة تماما على كل مجال من مجالي تعريفها ، ثم شكّل جدول تغيراتها.
- 5) أ.  $(D)$  و  $(D')$  المستقيمان اللذان معادلتاهما على الترتيب :  $y = x$  و  $y = x + \frac{4}{3}$ .
- 6) أبين أن  $(D)$  و  $(D')$  مقاربان للمنحنى  $(C_f)$  ، ثم حدد وضعيته بالنسبة لكل منهما.
- 7) أ. أبين أن المعادلة  $f(x) = 0$  تقبل حلين  $x_0$  و  $x_1$  حيث :  $0,9 < x_0 < 0,91$  و  $-1,66 < x_1 < -1,65$ .
- 8) ب. أحسب من أجل كل عدد حقيقي  $x$  غير معدوم  $f(x) + f(-x)$  . فسّر النتيجة هندسيا .
- 9) ج. أرسم  $(D)$  و  $(D')$  و  $(C_f)$ .
- 10) د.  $m$  عدد حقيقي ،  $(D_m)$  المستقيم المعرف بالمعادلة  $y = x + m$ .
- 11) هـ. ناقش بيانيا حسب قيم  $m$  عدد حلول المعادلة :  $f(x) = x + m$ .
- 12) 5) نعتبر الدالة  $g$  المعرفة على المجال  $[0; +\infty[$  كما يأتي :  $g(x) = [f(x)]^2$ .
- 13) أدرس تغيرات الدالة  $g$  دون حساب  $g(x)$  بدلالة  $x$ .

### التمرين [3] [باك 2011] [2م]

$f$  الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي :  $f(x) = 3 - \frac{4}{e^x + 1}$ .

( $C_f$ ) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس ( $O; \vec{i}, \vec{j}$ ).

- 1) أدرس تغيرات الدالة  $f$ .
- 2) عين المستقيمات المقاربة للمنحنى ( $C_f$ ).
- 3) بين أن للمنحنى ( $C_f$ ) نقطة إنعطاف  $\omega$  يطلب تعيينها ثم أكتب معادلة مماس ( $C_f$ ) عندها.
- 4) لتكن  $g$  الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي :  $g(x) = f(x) - x$ .  
أ- أدرس تغيرات الدالة  $g$ .
- ب- بين أن لمعادلة  $g(x) = 0$  تقبل حلا وحيدا  $\alpha$  حيث :  $2,7 < \alpha < 2,8$ .
- 5) أ- حل في  $\mathbb{R}$  المعادلة :  $f(x) = 0$ .
- ب- أرسم المماس والمستقيم ( $\Delta$ ) الذي معادلته  $y = x$  والمنحنى ( $C_f$ ).

### التمرين [4] [باك 2012] [1م]

(I)  $g$  هي الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  بـ :  $g(x) = -4 + (4 - 2x)e^x$ .

- 1) أدرس تغيرات الدالة  $g$ ، ثم شكل جدول تغيراتها.
- 2) بين أن المعادلة  $g(x) = 0$  تقبل حلين أحدهما معدوم والآخر  $\alpha$  حيث :  $1,59 < \alpha < 1,60$ .
- 3) استنتج إشارة  $g(x)$ .

(II)  $f$  هي الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي :  $f(x) = \frac{2x - 2}{e^x - 2x}$ .

( $C_f$ ) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس ( $O; \vec{i}, \vec{j}$ ). (وحدة الطول  $2cm$ ).

1) بين أن ( $C_f$ ) يقبل عند  $-\infty$  و  $+\infty$  مستقيمين مقاربين معادلتهما على الترتيب  $y = -1$  و  $y = 0$ .

2) أ- برهن أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  :  $f'(x) = \frac{g(x)}{(e^x - 2x)^2}$ .

ب- استنتج إشارة  $f'(x)$ ، ثم شكل جدول تغيرات الدالة  $f$ .

ج- أحسب  $f(1)$ ، ثم استنتج، حسب قيم  $x$ ، إشارة  $f(x)$ .

3) أ- بين أن  $f(\alpha) = -1 + \frac{1}{\alpha - 1}$ ، حيث  $\alpha$  هو العدد المعرف في السؤال 2 من الجزء (I).

ب- استنتج حصرا للعدد  $f(\alpha)$ . (تدور النتائج إلى  $10^{-2}$ )

ج- أرسم ( $C_f$ ).

4) ناقش بيانيا، حسب قيم الوسيط الحقيقي  $m$ ، عدد وإشارة حلول المعادلة :  $2x - 2 = (e^x - 2x)(m + 1)$ .

5)  $h$  هي الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي :  $h(x) = [f(x)]^2$ .

أ- أحسب  $h'(x)$  بدلالة كل من  $f(x)$  و  $f'(x)$ ، ثم استنتج إشارة  $h'(x)$ .

ب- شكل جدول تغيرات الدالة  $h$ .

(I) الدالة  $g$  معرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي :  $g(x) = (x-1)e^x$  .

(1) أدرس تغيرات الدالة  $g$  .

(2) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  :  $1 + (x-1)e^x \geq 0$  .

(II)  $f$  هي الدالة المعرفة على  $[0; +\infty[$  كما يلي :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^x - 1}{x} & ; x > 0 \\ f(0) = 1 \end{cases}$$

(1) أـ بين أن  $f$  مستمرة على المجال  $[0; +\infty[$  .

بـ أحسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  .

(2) أـ تحقق أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من  $[0; +\infty[$  :  $f'(x) = \frac{1 + (x-1)e^x}{x^2}$  .

بـ استنتج اتجاه تغير الدالة  $f$  ، ثم شكّل جدول تغيراتها .

(III)  $n$  عدد طبيعي حيث  $n \geq 1$  ، الدالة المعرفة على المجال  $]0; +\infty[$  بـ :  $f_n(x) = \frac{e^x - 1}{x} + n \ln x$  .

( $C_n$ ) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس ( $O; \vec{i}, \vec{j}$ ) .

(1) أدرس اتجاه تغير الدالة  $f_n$  على المجال  $]0; +\infty[$  .

(2) أحسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f_n(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f_n(x)$  .

(3) أدرس الوضع النسبي للمنحنيين ( $C_n$ ) و ( $C_{n+1}$ ) .

(4) بين أن جميع المنحنيات تمر من نقطة ثابتة  $B$  يطلب تعيين إحداثياتها .

(5) أـ بين أنه ، يوجد عدد حقيقي وحيد  $\alpha_1$  من  $]0, 3; 0, 4[$  بحيث :  $f_1(\alpha_1) = 0$  .

بـ بين أنه ، من أجل كل عدد طبيعي  $n$  حيث  $n \geq 1$  فإن  $f_n(\alpha_1) < 0$  ، ثم برهن أنه يوجد عدد حقيقي وحيد  $\alpha_n$

من  $]\alpha_1; 1[$  بحيث  $f_n(\alpha_n) = 0$  .

(6) أـ بالإعتماد على الجزء II ، بين أنه ، من أجل كل  $x$  من  $]0; 1[$  :  $\frac{e^x - 1}{x} \leq e - 1$  .

بـ استنتج أنه ، من أجل كل عدد طبيعي  $n$  حيث  $n \geq 1$  :  $\ln(\alpha_n) \geq \frac{1-e}{n}$  ، ثم  $\alpha_n \geq e^{\frac{1-e}{n}}$  .

جـ جد نهاية المتتالية ( $\alpha_n$ ) .

هي الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  بـ :  $f(x) = (x-1)e^x$  .

( $C_f$ ) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس ( $O; \vec{i}, \vec{j}$ ) .

(1) عين نهاية  $f$  عند كل من  $+\infty$  و  $-\infty$  .

(2) أدرس اتجاه تغير الدالة  $f$  على  $\mathbb{R}$  ، ثم شكّل جدول تغيراتها .

(3) أـ بين أن المعادلة  $f(x) = 1$  تقبل حلا وحيدا  $\alpha$  على  $\mathbb{R}$  ، ثم تحقق أن :  $1.27 < \alpha < 1.28$  .

بـ أكتب معادلة لـ ( $T$ ) مماس المنحنى ( $C_f$ ) عند النقطة ذات الفاصلة 1 وحدد وضعية ( $C_f$ ) بالنسبة لـ ( $T$ ) .

جـ أرسم ( $T$ ) و ( $C_f$ ) .

(4) عين قيم العدد الحقيقي  $m$  التي من أجلها تقبل المعادلة :  $(x-1)e^x - (m-1)e^m = -1$  حلا واحدا في  $\mathbb{R}$  .

(5)  $h$  هي الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  بـ :  $h(x) = (|x|+1)e^{-|x|}$  . و ( $C_h$ ) تمثيلها البياني .

أـ بين أن الدالة  $h$  زوجية .

بـ أرسم ( $C_h$ ) مستعينا بالمنحنى ( $C_f$ ) .

(6)  $g$  دالة معرفة على  $\mathbb{R}$  بـ :  $g(x) = (ax+b)e^x$  ، حيث  $a$  و  $b$  عدنان حقيقيان .

عين  $a$  و  $b$  حتى يكون : من أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}$  :  $g'(x) = f(x)$  .

## التمرين [7] [باك 2015] [2م]

- (I)  $g(x) = (x+2)e^x - 2$  : كما يلي على  $\mathbb{R}$  المعرفة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي :
- (1) أحسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x)$ .
  - (2) أدرس اتجاه تغير الدالة  $g$  ثم شكل جدول تغيراتها.
  - (3) أحسب  $g(0)$ ، ثم استنتج إشارة  $g(x)$ .
- (II) نعتبر الدالة  $f$  المعرفة على  $\mathbb{R}$  بـ:  $f(x) = 2x + 3 - (x+1)e^x$ .
- ( $C_f$ ) تمثيلها البياني في المستوى المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ .
- (1) بين أن  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$ ، ثم أحسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ .
  - (2) أ- بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  :  $f'(x) = -g(x)$ .
  - ب- استنتج إشارة  $f'(x)$ ، ثم شكل جدول تغيرات الدالة  $f$ .
  - ج- بين أن المستقيم  $(\Delta)$  ذا المعادلة  $y = 2x + 3$  مستقيم مقارب مائل للمنحنى  $(C_f)$  عند  $-\infty$ .
  - ثم أدرس وضعية  $(C_f)$  بالنسبة للمستقيم  $(\Delta)$ .
  - (3) أ- بين أن المعادلة  $f(x) = 0$  تقبل حلين  $\alpha$  و  $\beta$  حيث :  $0,92 < \alpha < 0,93$  و  $-1,56 < \beta < -1,55$ .
  - ب- أنشئ المستقيم  $(\Delta)$  والمنحنى  $(C_f)$  على المجال  $]-\infty; \frac{3}{2}]$ .

## التمرين [8] [باك 2017] [الدورة الإستثنائية] [2م]

- (I)  $g(x) = 1 - 2xe^{-x}$  : كما يلي على  $\mathbb{R}$  المعرفة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي :
- أدرس اتجاه تغير الدالة  $g$ ، ثم استنتج إشارة  $g(x)$ .
- (II) نعتبر الدالة العددية  $f$  المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $f(x) = (x+1)(1+2e^{-x})$ .
- ( $C_f$ ) تمثيلها البياني في المستوى المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ .
- (1) أ- أحسب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ .
  - ب- أدرس اتجاه تغير الدالة  $f$ ، ثم شكل جدول تغيراتها.
  - (2) أ- بين أن  $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) - x] = 1$ ، ثم استنتج معادلة  $(\Delta)$ ، المستقيم المقارب المائل للمنحنى  $(C_f)$ .
  - ب- أدرس وضعية المنحنى  $(C_f)$  بالنسبة للمستقيم  $(\Delta)$ .
  - (3) أثبت أن المنحنى  $(C_f)$  يقبل مماسا وحيدا  $(T)$  يوازي  $(\Delta)$  يطلب تعيين معادلته.
  - (4) باستعمال المنحنى  $(C_f)$ ، عين قيم الوسيط الحقيقي  $m$  حتى يكون للمعادلة  $f(x) = x + m$  حلين مختلفين.

**التمرين [9] [باك 2018] [م1]**

الدالة العددية المعرفة على المجال  $]-\infty; 1[$  بـ:  $f(x) = \frac{x}{x-1} e^{-x}$ .

$(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ .

(1) أحسب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  ثم فسر النتيجة بيانياً وأحسب  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ .

(2) بين أنه من أجل كل  $x$  من  $]-\infty; 1[$ :  $f'(x) = \frac{(-x^2 + x - 1)e^{-x}}{(x-1)^2}$  و أدرس اتجاه تغير الدالة  $f$  ثم شكل جدول تغيراتها.

(3) أ- أكتب معادلة المماس  $(T)$  للمنحنى  $(C_f)$  عند النقطة ذات الفاصلة 0.

ب- الدالة العددية المعرفة على المجال  $]-\infty; 1[$  بـ:  $h(x) = e^{-x} + x - 1$ .

أدرس اتجاه تغير الدالة  $h$ ، ثم أستنتج أنه من أجل كل  $x$  من  $]-\infty; 1[$ :  $h(x) \geq 0$ .

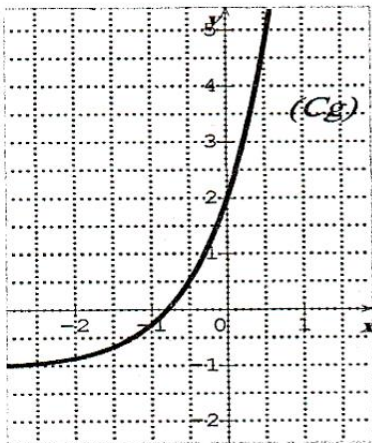
(4) بين أنه من أجل كل  $x$  من  $]-\infty; 1[$ :  $f(x) + x = \frac{xh(x)}{x-1}$ ، ثم استنتج الوضع النسبي للمنحنى  $(C_f)$  والمماس  $(T)$ .

فسر النتيجة بيانياً.

(5) أكتب معادلة المستقيم  $(\Delta)$  الذي يشمل مبدأ المعلم  $O$  والنقطة  $A\left(-2; \frac{2}{3}e^2\right)$ ، ثم أرسم المستقيمين  $(\Delta)$  و  $(T)$  والمنحنى

$(C_f)$  على المجال  $]-2; 1[$ .

**التمرين [10] [باك 2019] [م1] [ن5]**



(I) الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $g(x) = (x+3)e^{-x} - 1$ .

$(C_g)$  تمثيلها البياني كما هو مبين في الشكل.

بقراءة بيانية:

(1) حدد إشارة  $g(-1)$  و  $g\left(\frac{-1}{2}\right)$ .

(2) استنتج وجود عدد حقيقي  $\alpha$  وحيد من المجال  $]-1; -\frac{1}{2}[$  بحيث:  $g(\alpha) = 0$ .

ثم تحقق أن:  $-0.8 < \alpha < -0.7$ .

(3) استنتج إشارة  $g(x)$  على  $\mathbb{R}$ .

(II) نعتبر الدالة العددية  $f$  المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $f(x) = (x+2)(e^x - 1)$ .

$(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ .

(1) أحسب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ .

(2) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$ ،  $f'(x) = g(x)$ ، ثم شكل جدول تغيراتها.

(3) أ- أحسب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x) + x]$  ثم استنتج أن  $(C_f)$  يقبل مستقيماً مقارباً مائلاً  $(\Delta)$  يتطلب تعيين معادلة له.

ب- أدرس وضعية المنحنى  $(C_f)$  بالنسبة للمستقيم  $(\Delta)$ .

ج- أكتب معادلة المماس  $(T)$  لمماس  $(C_f)$  الموازي للمستقيم  $(\Delta)$ .

(4) أرسم المستقيم  $(\Delta)$  والمنحنى  $(C_f)$  على المجال  $]-\infty; 1[$ . (يعطى  $f(\alpha) \approx -0.7$ ).

(5) الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $h(x) = |x|(e^{|x|-2} - 1) + 1$ .  $(C_h)$  تمثيلها البياني في المعلم السابق.

أ- بين أن الدالة  $h$  زوجية.

ب- تحقق أنه من أجل كل  $x$  من المجال  $[0; +\infty[$  فإن  $h(x) = f(x-2) + 1$ .

ج- اشرح كيف يمكن رسم  $(C_h)$  انطلاقاً من  $(C_f)$  ثم أرسم  $(C_h)$  على المجال  $]-3; 3[$ .

- نعتبر الدالة العددية  $f$  المعرفة على المجال  $[-1; +\infty[$  كما يلي :  $f(x) = x - 1 + \frac{1}{4}(2e^{-x} - 1)^2$ .
- و  $(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوى المنسوب إلى المعلم المتعامد والمتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ . (وحدة الطول  $2cm$ )
- 1) أ- بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من المجال  $[-1; +\infty[$  :  $f'(x) = (1 - e^{-x})(2e^{-x} + 1)$  .  
ب- أدرس إشارة  $f'(x)$  ، واستنتج اتجاه تغير الدالة  $f$  .  
ج- أحسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  ، ثم شكّل جدول تغيراتها .
  - 2) أ- بين أن المستقيم  $(\Delta)$  ذا المعادلة  $y = x - \frac{3}{4}$  مقارب مائل للمنحنى  $(C_f)$  .  
ب- أدرس وضعية المنحنى  $(C_f)$  بالنسبة للمستقيم  $(\Delta)$  .
  - 3) بين أن المنحنى  $(C_f)$  يقبل مماسا  $(T)$  يوازي  $(\Delta)$  يطلب كتابة معادلته له .
  - 4) بين أن المنحنى  $(C_f)$  يقبل نقطة إنعطاف يطلب تعيينها .
  - 5) أرسّم  $(\Delta)$  ،  $(T)$  ، و  $(C_f)$  .
  - 6) ليكن  $m$  وسيطا حقيقيا . عين مجموعة قيم  $m$  التي من أجلها تقبل المعادلة  $f(x) = x + m$  حلين مختلفين .

- (I) الدالة العددية  $g$  معرفة على المجال  $[0; +\infty[$  بـ :  $g(x) = x^2 - 5 + e^{x-1}$  .
- 1) بين أن الدالة  $g$  متزايدة تماما على المجال  $[0; +\infty[$  .
  - 2) أ- بين أن المعادلة  $g(x) = 0$  تقبل حلا وحيدا  $\alpha$  حيث :  $1.71 < \alpha < 1.72$  .  
ب- استنتج حسب قيم العدد الحقيقي الموجب  $x$  إشارة  $g(x)$  .
- (II) الدالة العددية  $f$  معرفة على المجال  $[0; +\infty[$  بـ :  $f(x) = x + 1 + (-x^2 - 2x + 3)e^{1-x}$  .
- $(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوى المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  .
- 1) أ- بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من المجال  $[0; +\infty[$  :  $f'(x) = g(x)e^{1-x}$  .  
ب- استنتج أن الدالة  $f$  متزايدة تماما على المجال  $[0; +\infty[$  ومتناقصة تماما على المجال  $[0; \alpha]$  .  
ج- بين أن  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$  ، ثم شكّل جدول تغيرات الدالة  $f$  .
  - 2) بين أن المستقيم  $(\Delta)$  ذا المعادلة  $y = x + 1$  مقارب مائل لـ  $(C_f)$  ، ثم أدرس وضعية  $(C_f)$  بالنسبة لـ  $(\Delta)$  .
  - 3) بين أن  $(C_f)$  يقبل مماسا  $(T)$  موازيا لـ  $(\Delta)$  في نقطة  $A$  يطلب تعيين فاصلتها (لا يطلب كتابة معادلة  $(T)$ ) .
  - 4) أ- بين أن  $(C_f)$  يقبل نقطة إنعطاف وحيدة فاصلتها  $(1 + \sqrt{6})$  .  
ب- أرسّم  $(\Delta)$  ،  $(T)$  ، و  $(C_f)$  . (نأخذ :  $f(\alpha) \approx 1.1$  ،  $f(\sqrt{5}) \approx 1.4$  ، و  $f(1 + \sqrt{6}) \approx 3.1$ )
  - 5) الدالة العددية  $h$  معرفة على المجال  $]-\infty; 0]$  بـ :  $h(x) = -x + 1 + (-x^2 + 2x + 3)e^{1+x}$  .  
 $(C_h)$  تمثيلها البياني في المعلم السابق .  
أ- تحقق أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من المجال  $]-\infty; 0]$  :  $h(x) = f(-x)$  .  
ب- إشرح كيفية رسم  $(C_h)$  إنطلاقا من  $(C_f)$  ثم ارسمه .

“The only way to learn mathematics is to do mathematics”