Qcm

Fonction logarithme népérien

Préambule: dans les exercices suivants, les fonctions sont représentées dans le plan rapporté à un repère orthonormal direct $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

E1	Soit les expressions suivantes, où x désigne un réel: $f(x) = \ln(x-2)$ $g(x) = \ln(1+x^2)$ $h(x) = \dfrac{x}{\ln x}$
A	$f(x)$ et $g(x)$ ont un sens pour tout x.
B	$h(x)$ a un sens si $x > 0$.
C	$f(3) = 0$.
D	$h(e) = e$.
E	pour tout $x > 2$, on a : $\dfrac{f(x)}{g(x)} = \ln\dfrac{x-2}{1+x^2}$.

E2	Simplifier des écritures
A	$\ln 2 + \ln\dfrac{1}{2} - \ln(e^{-2}) = 2$.

B ☐	$\ln(3^2)+\ln 3-\ln\sqrt{3}=2\ln 3$.
C ☐	$\dfrac{\ln(e^{-2})}{\ln(e^{-1})}-\ln 2e=1-\ln 2$.
D ☐	$\ln 125-\ln 81-\ln\dfrac{3}{5}+2\ln\sqrt{243}=4\ln 5-\ln 3$.
E ☐	$\ln[(\sqrt{2}-1)^{142}]+\ln[(\sqrt{2}+1)^{142}]=0$.

E3	l'équation ou l'inéquation ...
A ☐	$\ln(x+1)=\ln(2x+3)$ a pour unique solution -2.
B ☐	$(x+2)\ln(x+2)=0$ a pour unique solution -1.
C ☐	$\ln\dfrac{x+1}{x-3}\geq 0$ a pour ensemble solution $S=]3;+\infty[$.
D ☐	$(\ln x)^2-2\ln x-3=0$ a pour unique solution e^3.
E ☐	$\ln(2-x)+1\geq 0$ a pour ensemble solution $S=]-\infty;2[$.

E4	Calcul de limites
A ☐	$\lim\limits_{x\to+\infty}\ln(x^3)=+\infty$
B ☐	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln x}{x}=0$
C ☐	$\lim\limits_{x\to+\infty}\ln\dfrac{x+1}{x-1}=+\infty$
D ☐	$\lim\limits_{x\to+\infty}(x-\ln x)=+\infty$

E ☐ $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{\ln(x+1)}{\ln x} = +\infty$

E5 Calcul de dérivées

A ☐ $f : x \mapsto \dfrac{1}{x} + \ln x$ définie sur $]0;+\infty[$ est dérivable sur cet intervalle et $f'(x) = \dfrac{1+x}{x^2}$.

B ☐ $f : x \mapsto x\ln x - x$ définie sur $]0;+\infty[$ est dérivable sur cet intervalle et $f'(x) = \ln x$.

C ☐ $f : x \mapsto \dfrac{\ln x}{x}$ définie sur $]0;+\infty[$ est dérivable sur cet intervalle et $f'(x) = \dfrac{1-\ln x}{x^2}$.

D ☐ $f : x \mapsto \ln(x^2 + x - 2)$ définie sur $]-\infty;-2[$ et $]1;+\infty[$ est dérivable sur ces intervalles et $f'(x) = \dfrac{1}{x^2 + x - 2}$.

E ☐ $f : x \mapsto \ln\dfrac{x+1}{x+3}$ définie sur $]-\infty;-3[$ et $]-1;+\infty[$ est dérivable sur ces intervalles et $f'(x) = \dfrac{2}{(x+1)(x+3)}$.

E6 Soit f définie sur $]0;+\infty[$ par $f(x) = x + 2\dfrac{\ln x}{x}$

A ☐ f est dérivable sur $]0;+\infty[$ et $f'(x)$ a le signe de $g(x) = x^2 + 2 - 2\ln x$.

B ☐ sur $]0;+\infty[$ g' a le signe de $x-1$.

C ☐ sur $]0;+\infty[$ g admet un maximum égal à 3.

D f est strictement décroissante sur $]0;+\infty[$.

E l'équation $f(x) = 0$ admet une solution unique α et $1 \le \alpha \le 2$.

E7

Soit f définie sur $[0;+\infty[$ par :
$f(x) = x^2 \ln x$ si $x > 0$ et $f(0) = 0$.

A $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{f(x)}{x} = 0$.

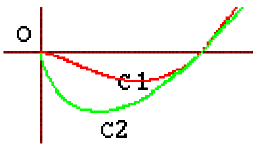
B f n'est pas dérivable en 0.

C la courbe de f admet à l'origine du repère une demi-tangente verticale.

D le tableau de variation de f est le suivant :

x	0		$e^{-\frac{1}{2}}$		$+\infty$
$f'(x)$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$	0	$\searrow$	$-\dfrac{e^{-1}}{2}$	$\nearrow$	$+\infty$

E la courbe de f a l'allure de la courbe C_2 ci-dessous.



E8

Soit f définie sur $]0;1[$ par $f(x) = \ln x - \ln(1-x)$
et (C) sa courbe représentative.

A Les droites d'équations respectives $x = 0$ et $x = 1$ sont asymptotes à (C).

B (C) coupe l'axe des abscisses au point A d'abscisse $\dfrac{1}{2}$.

C ☐ Une équation de la tangente à (C) en A est $y = x - 2$.

D ☐ Pour tout x de $]0;1[$ on a $f(\frac{1}{2}+x) = f(\frac{1}{2}-x)$.

E ☐ Le point A est un centre de symétrie pour (C).

E9 Soit $f : x \mapsto \dfrac{x}{1+\ln x}$ et D son ensemble de définition.

A ☐ $D =]0;+\infty[$.

B ☐ Pour tout x de D: $f'(x) = \dfrac{\ln x}{(1+\ln x)^2}$.

C ☐ f est strictement croissante sur $[1;+\infty[$.

D ☐ $\lim\limits_{x \to 0} f(x) = +\infty$.

E ☐ $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = 0$.

E10 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \dfrac{2x^2}{x^2+1} - \ln(x^2+1)$

A ☐ La courbe de f admet l'origine du repère comme centre de symétrie.

B ☐ $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$.

C ☐ Pour tout x de $\mathbb{R}$ $f'(x) = \dfrac{2x(1-x)(1+x)}{(x^2+1)^2}$.

D ☐ Pour tout x de $[0;1]$ on a $f(x) \geq 0$.

E L'équation $f(x) = 1$ admet une solution unique dans $[1;\ 2]$.

corrigé C1

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -C-D-

A- La fonction ln est définie sur $]0;+\infty[$. Donc :
f(x) n'a de sens que si $x-2>0$ soit si $x>2$;
g(x) n'a de sens que si $1+x^2>0$ soit pour tout x.

B- h(x) n'a de sens que si $x>0$ et $\ln x \neq 0$ soit $x>0$ et $x \neq 1$.

C- $f(3) = \ln 1 = 0$.

D- $h(e) = \dfrac{e}{\ln e} = \dfrac{e}{1} = e$.

E- pour tout $x>2$, on a : $\dfrac{f(x)}{g(x)} = \dfrac{\ln(x-2)}{\ln(1+x^2)}$, à ne pas confondre avec $f(x)-g(x) = \ln(x-2) - \ln(1+x^2) = \ln\dfrac{x-2}{1+x^2}$.

corrigé C2

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -A-C-E-

A- $\ln 2+\ln\frac{1}{2}-\ln(e^{-2})=\ln 2-\ln 2-(-2\ln e)=2$.

B- $\ln(3^2)+\ln 3-\ln\sqrt{3}=2\ln 3+\ln 3-\frac{1}{2}\ln 3=\frac{5}{2}\ln 3$.

C- $\frac{\ln(e^{-2})}{\ln(e^{-1})}-\ln 2e=\frac{-2\ln e}{-\ln e}-(\ln 2+\ln e)=2-\ln 2-1=1-\ln 2$.

D- $\ln 125-\ln 81-\ln\frac{3}{5}+2\ln\sqrt{243}=\ln(5^3)-\ln(3^4)-(\ln 3-\ln 5)+2\frac{1}{2}\ln(3^5)$

$3\ln 5-4\ln 3-\ln 3+\ln 5+5\ln 3=4\ln 5$.

E- $\ln[(\sqrt{2}-1)^{142}]+\ln[(\sqrt{2}+1)^{142}]=142\ln(\sqrt{2}-1)+142\ln(\sqrt{2}+1)$

$=142[\ln(\sqrt{2}-1)+\ln(\sqrt{2}+1)]=142\ln(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)$

$=142\ln(2-1)=142\ln 1=0$

corrigé C3

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -B-C-

A- $\ln(x+1)=\ln(2x+3)$ est définie si $x+1>0$ et $2x+3>0$ soit si $x>-1$ et $x>-\frac{3}{2}$ donc finalement si $x>-1$. Sur $]-1;+\infty[$ cette équation équivaut à $x+1=2x+3$ soit $x=-2$. Mais $-2 \not\subset]-1;+\infty[$ donc cette équation n'a pas de solution.

B- $(x+2)\ln(x+2)=0$ est définie si $x+2>0$ soit $x>-2$.
Elle équivaut alors à $\ln(x+2)=0$ soit $x+2=1$ ou $x=-1$.
Cette solution est valable et c'est la seule.

C- $\ln\frac{x+1}{x-3}\geq 0$ est définie si $\frac{x+1}{x-3}>0$ soit si ($x<-1$ ou $x>3$).
La fonction ln étant croissante sur $]0;+\infty[$ cette inéquation équivaut à $\frac{x+1}{x-3}\geq 1$ ou $\frac{x+1}{x-3}-1\geq 0$ donc à $\frac{4}{x-3}\geq 0$ soit $x-3>0$.
Finalement l'ensemble solution est $S=]3;+\infty[$.

D- $(\ln x)^2-2\ln x-3=0$ est définie si $x>0$. Elle équivaut au système

$$\begin{cases}\ln x=u\\ u^2-2u-3=0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}\ln x=u\\ u=-1 \text{ ou } u=3\end{cases}$$

Or $\ln x=-1\Leftrightarrow x=e^{-1}$ et $\ln x=3\Leftrightarrow x=e^3$ d'où $S=\{e^{-1};e^3\}$.

E- $\ln(2-x)+1\geq 0$ est définie si $2-x>0$ soit $x<2$. Alors elle équivaut à $\ln(2-x)+\ln e\geq 0$ puis $\ln e(2-x)\geq \ln 1$ donc à $e(2-x)\geq 1$ et enfin à $x\leq 2-\frac{1}{e}$. Finalement l'ensemble solution est $S=]-\infty;2-\frac{1}{e}]$.

corrigé C4

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -A-D-

A- Pour $x > 0$ $\ln(x^3) = 3\ln x$; or $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln x = +\infty$ donc $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln(x^3) = +\infty$.

Ou bien : $\lim\limits_{x\to+\infty} (x^3) = +\infty$ et $\lim\limits_{y\to+\infty} \ln y = +\infty$ donc $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln(x^3) = +\infty$.

B- $\lim\limits_{x\to 0^+} \ln x = -\infty$ et $\lim\limits_{x\to 0^+} x = 0^+$ donc $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\ln x}{x} = -\infty$.

C- $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{x+1}{x-1} = 1$ et $\lim\limits_{y\to 1} \ln y = \ln 1 = 0$ donc $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln\dfrac{x+1}{x-1} = 0$.

D- Pour $x > 0$, $x - \ln x = x(1 - \dfrac{\ln x}{x})$. Or $\lim\limits_{x\to+\infty} x = +\infty$ et

$\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{\ln x}{x} = 0$ donc $\lim\limits_{x\to+\infty} (1 - \dfrac{\ln x}{x}) = 1$. Alors $\lim\limits_{x\to+\infty} (x - \ln x) = +\infty$.

E- Pour $x > 0$ $\ln(x+1) = \ln[x(1+\dfrac{1}{x})] = \ln x + \ln(1+\dfrac{1}{x})$. Alors, pour $x > 1$,

$\dfrac{\ln(x+1)}{\ln x} = 1 + \dfrac{\ln(1+\frac{1}{x})}{\ln x}$. Or d'une part $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln x = +\infty$; d'autre part :

$\lim\limits_{x\to+\infty} (1+\dfrac{1}{x}) = 1$ et $\lim\limits_{y\to 1} \ln y = \ln 1 = 0$ donc $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln(1+\dfrac{1}{x}) = 0$.

Par suite $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{\ln(1+\frac{1}{x})}{\ln x} = 0$ et $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{\ln(x+1)}{\ln x} = 1$.

<u>corrigé C5</u>

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -B-C-E-

A- $f : x \mapsto \frac{1}{x} + \ln x$ définie sur $]0;+\infty[$ est dérivable sur cet intervalle comme somme de fonctions dérivables et $f'(x) = -\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x} = \frac{x-1}{x^2}$.

B- $f : x \mapsto x\ln x - x$ définie sur $]0;+\infty[$ est dérivable sur cet intervalle comme produit puis somme de fonctions dérivables et

$f'(x) = 1.\ln x + x.\frac{1}{x} - 1 = \ln x$.

C- $f : x \mapsto \frac{\ln x}{x}$ définie sur $]0;+\infty[$ est dérivable sur cet intervalle comme quotient de fonctions dérivables, le dénominateur ne s'annulant pas sur cet intervalle et $f'(x) = \frac{\frac{1}{x}.x - \ln x.1}{x^2} = \frac{1-\ln x}{x^2}$.

D- $f : x \mapsto \ln(x^2 + x - 2)$ définie sur $]-\infty;-2[$ et $]1;+\infty[$ est dérivable sur ces intervalles car $u : x \mapsto x^2 + x - 2$ est dérivable et > 0 sur ces intervalles. Or $(\ln u)' = \frac{u'}{u}$ donc $f'(x) = \frac{2x+1}{x^2+x-2}$.

E- $f : x \mapsto \ln \frac{x+1}{x+3}$ définie sur $]-\infty;-3[$ et $]-1;+\infty[$ est dérivable sur ces intervalles car $u : x \mapsto \frac{x+1}{x+3}$ est dérivable et > 0 sur ces intervalles. Alors $f'(x) = \frac{\frac{1(x+3)-(x+1)1}{(x+3)^2}}{\frac{x+1}{x+3}} = \frac{2}{(x+3)^2}\ \frac{x+3}{x+1}$ soit

$f'(x) = \frac{2}{(x+1)(x+3)}$.

corrigé C6

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -A-B-

A- f est dérivable sur $]0;+\infty[$ comme quotient puis somme de fonctions dérivables et $f'(x) = 1 + 2\,\frac{1-\ln x}{x^2} = \frac{x^2+2-2\ln x}{x^2}$. Alors sur $]0;+\infty[$ $f'(x)$ a le signe de $g(x) = x^2 + 2 - 2\ln x$.

B- sur $]0;+\infty[$ g est dérivable comme somme de fonctions dérivables et $g'(x) = 2x - 2.\frac{1}{x} = \frac{2x^2-2}{x} = \frac{2(x+1)(x-1)}{x}$ donc g' a le signe de x-1.

C- sur $]0;+\infty[$ g' s'annule pour $x = 1$ en passant du signe $-$ au signe $+$. Donc g admet en $x = 1$ un minimum égal à $g(1) = 3$.

D- D'après le résultat précédant : pour tout $x > 0$ on a $g(x) \geq 3$ donc $g(x) > 0$. Par suite f est strictement croissante sur $]0;+\infty[$.

E- f est continue (car dérivable) et strictement croissante sur $]0;+\infty[$. $\lim_{x\to 0} f = -\infty$ et $\lim_{x\to +\infty} f = +\infty$ donc l'équation f(x) = 0 admet dans $]0;+\infty[$ une solution unique α. Or f(1) = 1 et (2) = 2 + ln2 ne sont pas de signes contraires. Donc α n'appartient pas à $[1;2]$.

<u>corrigé C7</u>

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -A-D-

A- $\lim\limits_{x\to 0} \frac{f(x)}{x} = \lim\limits_{x\to 0} \frac{x^2 \ln x}{x} = \lim\limits_{x\to 0} x\ln x = 0$ (voir cours).

B- $\lim\limits_{x\to 0} \frac{f(x)-f(0)}{x-0} = \lim\limits_{x\to 0} \frac{f(x)}{x} = 0$,limite finie. Donc f est dérivable en 0.

C- D'après le résultat précédant $f'(0) = 0$. Donc la courbe de f admet à l'origine du repère une demi-tangente horizontale.

D- Sur $]0;+\infty[$ f est dérivable comme produit de fonctions dérivables et

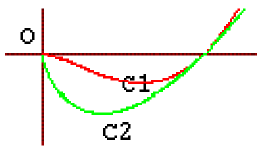
$f'(x) = 2x.\ln x + x^2.\frac{1}{x} = 2x(\ln x + \frac{1}{2})$, du signe de $\ln x + \frac{1}{2}$.

Or $\ln x + \frac{1}{2} \geq 0 \Leftrightarrow \ln x \geq -\frac{1}{2} \Leftrightarrow x \geq e^{-\frac{1}{2}}$. De plus $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = +\infty$ (évident)

Compte tenu des résultats précédents le tableau de variation de f est le suivant :

x	0		$e^{-\frac{1}{2}}$		$+\infty$
$f'(x)$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$	0	$\searrow$	$-\frac{e^{-1}}{2}$	$\nearrow$	$+\infty$

E- La courbe de f a l'allure de la courbe C_1 représentée ci-dessous :



corrigé C8

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -A-B-E-

A- $\lim\limits_{x\to 0}(1-x)=1$ et $\lim\limits_{y\to 1}\ln y=0$ donc $\lim\limits_{x\to 0}\ln(1-x)=0$ d'une part.

D'autre part $\lim\limits_{x\to 0}\ln x=-\infty$. Donc $\lim\limits_{x\to 0}f(x)=-\infty$.

$\lim\limits_{x\to 1}(1-x)=0$ et $\lim\limits_{y\to 0}\ln y=-\infty$ donc $\lim\limits_{x\to 1}\ln(1-x)=-\infty$ d'une part.

D'autre part $\lim\limits_{x\to 1}\ln x=\ln 1=0$. Donc $\lim\limits_{x\to 1}f(x)=-\infty$.

Les droites d'équations respectives $x=0$ et $x=1$ sont bien asymptotes à (C).

B- Pour $x\in]0;1[$ $f(x)=0 \Leftrightarrow \ln x=\ln(1-x) \Leftrightarrow x=1-x \Leftrightarrow x=\frac{1}{2}$.

Donc (C) coupe l'axe des abscisses au point A d'abscisse $\frac{1}{2}$.

C- Une équation de la tangente T à (C) en A est $y=f'(\frac{1}{2}).(x-\frac{1}{2})+f(\frac{1}{2})$.

Or, pour tout $x\in]0;1[$, $f'(x)=\frac{1}{x}-\frac{-1}{1-x}=\frac{1}{x(1-x)}$. Donc $f'(\frac{1}{2})=4$.

Comme $f(\frac{1}{2})=0$ une équation de T est $y=4(x-\frac{1}{2})$ soit $y=4x-2$.

D- Pour tout x de $]0;1[$ on a $f(\frac{1}{2}+x)=\ln(\frac{1}{2}+x)-\ln[1-(\frac{1}{2}+x)]$ soit

$f(\frac{1}{2}+x)=\ln(\frac{1}{2}+x)-\ln(\frac{1}{2}-x)$ et $f(\frac{1}{2}-x)=\ln(\frac{1}{2}-x)-\ln[1-(\frac{1}{2}-x)]$

soit $f(\frac{1}{2}-x)=\ln(\frac{1}{2}-x)-\ln(\frac{1}{2}+x)$. Donc $f(\frac{1}{2}+x)=-f(\frac{1}{2}-x)$.

E- L'ensemble de définition de f est symétrique par rapport au réel $\frac{1}{2}$ et

$\frac{1}{2}[f(\frac{1}{2}+x)+f(\frac{1}{2}-x)]=0$ donc $A(\frac{1}{2};0)$ est centre de symétrie pour (C)

corrigé C9

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -B-C-

A- f est définie si $\ln x$ existe et si le dénominateur $1+\ln x$ est non nul.
Or $1+\ln x = 0 \Leftrightarrow \ln x = -1 \Leftrightarrow x = e^{-1}$. Donc $D =]0;e^{-1}[\cup]e^{-1};+\infty[$.

B- Pour tout x de D: $f'(x) = \dfrac{1(1+\ln x) - x(\frac{1}{x})}{(1+\ln x)^2} = \dfrac{\ln x}{(1+\ln x)^2}$.

C- $f'(x)$ a le signe de $\ln x$. Or si $x \geq 1$ on a $\ln x \geq 0$ avec $\ln x = 0 \Leftrightarrow x = 1$
Donc f est strictement croissante sur $[1;+\infty[$.

D- $\lim\limits_{x\to 0} \ln x = -\infty$ donc $\lim\limits_{x\to 0}(1+\ln x) = -\infty$. De plus $\lim\limits_{x\to 0} x = 0$. Donc,
d'après le cours, $\lim\limits_{x\to 0} f(x) = 0$.

E- Pour $x > e^{-1}$ on a $f(x) = \dfrac{x}{x(\frac{1}{x}+\frac{\ln x}{x})} = \dfrac{1}{\frac{1}{x}+\frac{\ln x}{x}}$. Or $\lim\limits_{x\to +\infty} \dfrac{1}{x} = 0^+$
et $\lim\limits_{x\to +\infty} \dfrac{\ln x}{x} = 0^+$ donc $\lim\limits_{x\to +\infty} (\frac{1}{x}+\frac{\ln x}{x}) = 0^+$. Alors $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = +\infty$.

corrigé C10

Vous avez coché les cases: -

Il fallait cocher les cases: -C-D-E-

A- Pour tout x de $\mathbb{R}$, $-x$ est dans $\mathbb{R}$ et $f(-x) = f(x)$. Donc f est paire. Sa courbe admet donc l'axe des ordonnées comme axe de symétrie.

B- D'une part $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2}{x^2+1} = 2$. D'autre part $\lim\limits_{x\to+\infty} (x^2+1) = +\infty$ et $\lim\limits_{y\to+\infty} \ln y = +\infty$ donc $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln(x^2+1) = +\infty$. Alors $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = -\infty$.

C- Pour tout x de $\mathbb{R}$ $f'(x) = \dfrac{4x(x^2+1) - 2x^2(2x)}{(x^2+1)^2} - \dfrac{2x}{x^2+1}$ soit

$f'(x) = \dfrac{4x}{(x^2+1)^2} - \dfrac{2x}{x^2+1} = \dfrac{2x[2-(x^2+1)]}{(x^2+1)^2} = \dfrac{2x(1-x^2)}{(x^2+1)^2}$ soit

$f'(x) = \dfrac{2x(1-x)(1+x)}{(x^2+1)^2}$.

D- D'après le résultat précédent : pour $x \geq 0$ $f'(x)$ a le signe du polynôme du second degré $x(1-x)$ qui est positif à l'intérieur des racines 0 et 1. Donc f est croissante sur $[0;1]$. Alors : pour tout x de $[0;1]$ on a $f(x) \geq f(0)$ soit $f(x) \geq 0$.

E- Puisque f est croissante sur $[0;1]$, pour tout x de $[0;1]$ on a $f(x) \leq f(1)$ soit $f(x) \leq 1 - \ln 2$. Or $1 > 1 - \ln 2$. Par conséquent l'équation $f(x) = 1$ n'admet pas de solution dans $[0;1]$.