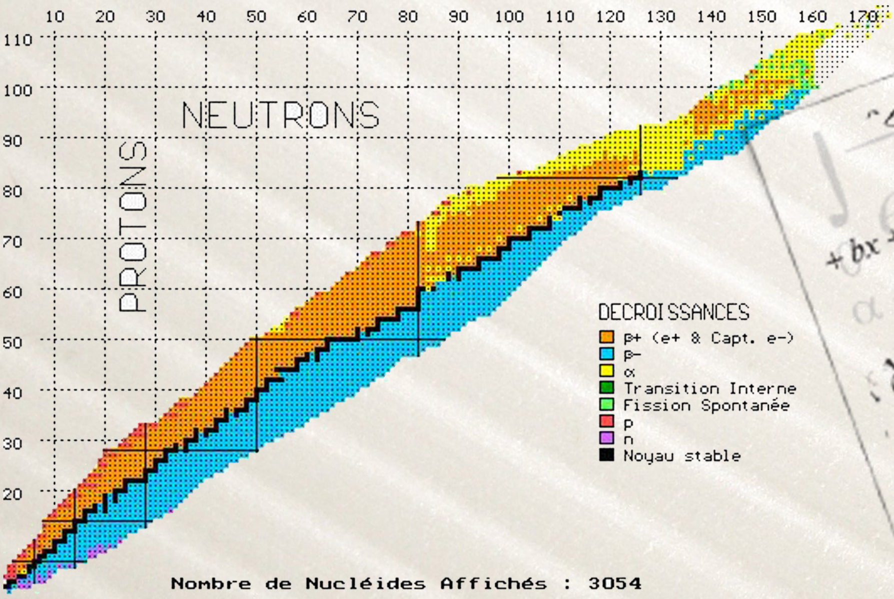
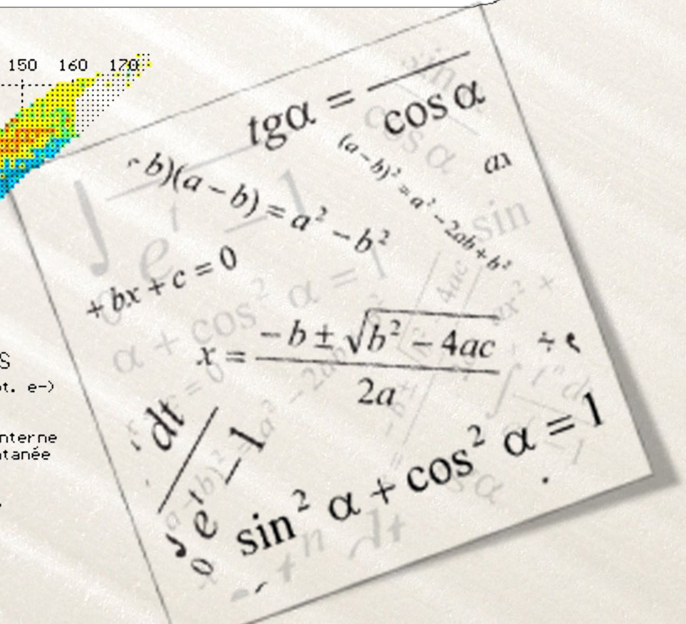
Correction Des Examens

Filière SVT





متمنياتنا للجميع بالتوفيق والنجاح

2016/2017

www.clubnajah.com

Clubnajah2013@gmail.com

www.facebook.com/succes.club

UNIVERSITE CHOUAIB DOUKKALI
Faculté des Sciences
EL JADIDA

Année Universitaire 2015 – 2016
Département de Mathématiques,
SVT

EPREUVE DE MATHEMATIQUES
DUREE : 1h 30mn

PARTIE COURS

1. **Donner la définition de deux suites adjacentes ;**
2. **Citer le théorème de Rolle et donner son interprétation géométrique.**

PARTIE EXERCICES

Exercice n° 1 :

Soit la fonction $f(x) = \frac{e^x}{x+2}$

a) Donner le domaine de définition de f
b) Etudier la continuité de f
c) Etudier la dérivabilité de f
d) f est-elle prolongeable par continuité au point -2. Justifier.
e) Calculer $f'(x)$
f) Montrer que f réalise une bijection de $[0, 1]$ dans $\left[\frac{1}{2}, \frac{e}{3}\right]$
g) Montrer que pour tout réel x de l'intervalle $[0, 1]$ $\frac{1}{4} \leq f'(x) < \frac{2}{3}$

Soit $g(x) = \frac{e^x}{x+2} - x$

h) Calculer $g'(x)$
i) Montrer, en utilisant le théorème des valeurs intermédiaires, que l'équation $g(x) = 0$ admet une solution unique dans l'intervalle $[0, 1]$

Exercice n° 2 :

Montrer en utilisant le théorème des accroissements finis, l'inégalité suivante :
Pour tout $x, y \in \left[\frac{-\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right]$ on a $|x - y| \leq |tg\, x - tg\, y| \leq 2|x - y|$

Exercice n° 3 :

On considère la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ de réels strictement positifs définie par :

$$\begin{cases} u_0 = 2 \\ ln(u_{n+1}) = 1 + ln(u_n) \ (n \in \mathbb{N}) \end{cases}$$

1) Exprimer u_{n+1} en fonction de n et préciser la nature de la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$
2) Déterminer la monotonie de la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ et donner sa limite
3) Exprimer la somme $\sum_{k=0}^{n} u_k$
4) Exprimer la somme $\sum_{k=1}^{n} ln(u_k)$ en fonction de n.
5) En déduire le produit $u_1 \times u_2 \times \ldots \times u_n$ en fonction de n

EPREUVE DE MATHEMATIQUE

SVT(S1) a.u :2015/2016

PARTIE COURS :

1. Soient(u_n) et (v_n) deux suites (page 1)

(u_n) et (v_n)est dit adjacentes si :

- (u_n)est croissante
- (v_n) est décroissante
- $\lim_{n\to+\infty}(u_n - v_n) = 0$

Alors elles sont convergentes vers la même limite.

2. Théorème de ROLLE :
   - Soit f $continue\ sur$ $[a,b]$ $et\ dérivable\ sur$ $]a,b[$
   - Tel que $f(a) = f(b)$

     Alors $\exists c \in]a,b[$ $f'(c) = 0$
   - Interprétation géométrique : voir cours

PARTIE EXERCICES

Exercice n°1 :

$$f(x) = \frac{e^x}{x+2}$$

a) $x \in Df <=> x+2 \neq 0 <=> x \neq -2$

donc$Df = IR\backslash\{-2\}$

b) on a $x \to e^x$ est continue sur IR on particulier sur $IR\backslash\{-2\}$

et$x \to \frac{1}{x+2}$ est continue sur $IR\backslash\{-2\}$

alors$f$ est continue sur $IR\backslash\{-2\}$ comme produit de deux fonction continue ;

c) on a $x \to e^x$ est dérivable sur IR on particulier sur $IR\backslash\{-2\}$

et $x \to \frac{1}{x+2}$ est dérivable sur $IR\backslash\{-2\}$

alors$f$ est dérivable sur $IR\backslash\{-2\}$ comme produit de deux fonction dérivable ;

d) f n'est pas prolongeable par continuité au point -2

Car $\lim_{x\to-2} f(x) = \lim_{x\to-2} \frac{e^x}{x+2} = \infty \nexists$

e) Pour tout $x \in Df$: $f'(x) = \frac{e^x(x+2)-e^x}{(x+2)^2} = \frac{e^x(x+1)}{(x+2)^2}$(page 2)

f) On a f continue sur [0,1] d'après a)

$$f'(x) = 0 <=> x = -1$$

Donc $\forall x \geq -1$ $f'(x) \geq 0$

Donc f est bijection de [0,1] dons $[f(0), f(1)] = [\frac{1}{2}, \frac{e}{3}]$.

g) Sur [0,1] f croissant alors f' croissante

$$x \in [0,1] \quad => \quad 0 \leq x \leq 1$$
$$=> \quad f'(0) \leq f'(x) \leq f'(1)$$

$f'(0) = \frac{1}{4}$; $f'(1) = \frac{2e}{9}$ alors $\frac{1}{4} \leq f'(x) \leq \frac{2e}{9} < \frac{2}{3}$

$$\boxed{\forall x \in [0,1] \frac{1}{4} \leq f'(x) < \frac{2}{3}}$$

$$g(x) = \frac{e^x}{x+2} - x = f(x) - x$$

h) $\forall x \in Df \qquad g'(x) = f'(x) - 1$

$$= \frac{e^x(x+1)}{(x+2)^2} - 1$$

i) g est continue sur [0,1]

$g(0) = \frac{1}{2}$; $g(1) = \frac{e}{3} - 1 = \frac{e-3}{3} < 0$ car $e < 3$

$$g(0).g(1) < 0$$

g strictement croissante sur [0,1] car f l'aussi

Alors d'après le théorème de valeur intermédiaires l'équation

$g(x) = 0$ Admet une unique solution

REMARQUE : la solution est unique car g strictement croissante

Exercice 2 :

On pose $h(t) = tg(t)$

Soient $x, y \in [-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$

- h continue sur $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ car $x \to tg(x)$ *continue sur* $]-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}[$
- h *dérivable* sur $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ car.......

$\underset{T.A.F}{\Longrightarrow} \exists c \in [-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ telle que $h'(c) = \frac{h(y)-h(x)}{x-y} = \frac{tg(x)-tg(y)}{x-y}$

$$h'(c) = 1 + tg(c)^2$$
$$\frac{-\pi}{4} \leq c \leq \frac{\pi}{4}$$

$=> \quad 0 \leq tg(c)^2 \leq 1 \qquad ; tg\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$

$$=> \quad 1 \leq tg(c)^2 + 1 \leq 2 \quad => 1 \leq h'(c) \leq 2$$

Donc $1 \leq \frac{tg(y)-tg(x)}{x-y} \leq 2$ alors (page 3)

$x - y \leq tg(x) - tg(y) \leq 2(x-y)$ d'où

$$\boxed{\forall \boldsymbol{x}, \boldsymbol{y} \in\in \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right] |\boldsymbol{x}-\boldsymbol{y}| \leq |\boldsymbol{tg}(\boldsymbol{x}) - \boldsymbol{tg}(\boldsymbol{y})| \leq 2|\boldsymbol{x}-\boldsymbol{y}|}$$

Exercice 3

u_0 =2 ; $\ln(u_{n+1}) = 1 + \ln(u_n)$ $(n \in IN)$

1) $u_{n+1} = e^{1+\ln(u_n)} = ee^{\ln(u_n)} = e.u_n$

Donc (u_n) est une suite géométrique de raison e

$\forall n \in IN \qquad u_n = u_0 e^n = 2e^n$

2) Elle est clair que (u_n) $est\ croissante$ $(u_{n+1} - u_n \geq$ 0vérifier)

3) Somme de suite géométrique

$$\sum_{k=0}^{n} u_k = \sum_{k=0}^{n} 2e^k$$
$$= 2\frac{e^{n+1}-1}{e-1}$$

4)

$$\sum_{k=1}^{n} \ln(u_k) = \sum_{k=1}^{n} ln(2e^k)$$
$$= \sum_{k=1}^{n} ln(2) + \ln(e^k)$$
$$= nln(2) + \sum_{k=1}^{n} k$$
$$= nln(2) + \frac{n(n+1)}{2}$$

$REMARQUE$: $\forall k > 0 \ln(e^k) = k;\ e^{\ln(k)} = k$ $\boxed{\sum_{k=1}^{n} \boldsymbol{k} = \frac{\boldsymbol{n(n+1)}}{\boldsymbol{2}}}$

5)

$$\ln(u_1 \times u_2 \ldots\ldots \times u_n) = \sum_{k=1}^{n} \ln(u_k)$$

$= nln(2) + \frac{n(n+1)}{2}$ (d'après 4))

$$=> \boldsymbol{u_1 \times u_2 \ldots\ldots \times u_n = e^{nln(2)+\frac{n(n+1)}{2}}}$$

<<Les mathématique est l'art de donner le même nom à des choses différents>>

RIEN N'EST FACILE MAIS TOUS EST POSSIBLE

UNIVERSITE CHOUAIB DOUKKALI
Faculté des Sciences
EL JADIDA

Année Universitaire 2014 – 2015
Département de Mathématiques
SVT

EPREUVE DE MATHEMATIQUES
RATTRAPAGE
DUREE : 1h 30mn

PARTIE COURS

Enoncer le théorème de Rolle et donner son interprétation géométrique.

PARTIE EXERCICES

Exercice n° 1 :

On considère la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ telle que $U_n > 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}$ et la suite $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie, pour tout entier naturel n par $V_n = ln(u_n)$

Pour tout entier naturel n, on pose :

$$S_n = V_0 + V_1 + V_2 + \cdots + V_n \quad et \quad P_n = U_0 \times U_1 \times \ldots \times U_n$$

1) Monter que $P_n = e^{S_n}$

2) Pour tout entier naturel n , on considère la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ telle que $U_{n+1} = \sqrt{U_n}$ et $U_0 = e$
   a) Montrer que, $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est une suite géometrique de raison $\frac{1}{2}$. Calculer son premier terme.
   b) Donner l'expression de V_n en fonction de n. En déduire l'expression de U_n en fonction de n
   c) Exprimer S_n en fonction de n.
   d) En déduire l'expression de P_n en fonction de n
   e) Déterminer la limite de S_n. En déduite celle P_n

3) Pour tout entier naturel n , on considère la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ telle que $U_n = e^{1-n}$
   a) Calculer $V_0,\ V_1\ et\ V_2$
   b) Montrer que $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est arithmétique, dont on calculera la raison.
   c) Donner V_n en fonction de n
   d) Calculer la $\lim_{n\to+\infty} U_n$, ainsi que la $\lim_{n\to+\infty} V_n$
   e) Donner l'expression de S_n en fonction de n
   f) Calculer $\lim_{n\to+\infty} S_n$. En déduire $\lim_{n\to+\infty} P_n$
   g) Déterminer un entier n_0 tel que $u_n \leq 10^{-4}$ dès que $n \geq n_0$; $(ln10 \simeq 2,302)$

Exercice n° 2 :

Soit la fonction définie par $f(x) = 3x^4 - 11x^3 + 12x^2 - 4x + 2$
1) Calculer $f(1)\ et\ f(0)$
2) Montrer en utilisant le théorème des accroissements finis que $f'(x)$ s'annule au moins une fois sur $]0,1[$

Exercice n° 3 :

Soit la fonction $f(x) = \frac{e^x\ -\ 1}{x}$
   a) Donner le domaine de définition de f.
   b) Etudier la continuité de f sur son domaine de définition.
   c) Montrer que f est prolongeable par continuité au point 0 et donner son prolongement g.
   d) Montrer que g est dérivable au point 0.
   e) Calculer $g'(x)$ pour $x \neq 0$
   f) Donner l'équation de la tangente de la fonction g au point 0.

N.B : Indication concernant l'exercice n° 3 :

Pour le calcul de certaines limites, utiliser le développement limité suivant :

Au voisinage de 0 $\quad e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2} + x^2\varepsilon(x)$; où $\lim_{x\to 0}\varepsilon(x) = 0$

Correction de l'Épreuve De Mathématiques

SVT 1, 2014-2015

Hamza LAKRIMI

Session de Rattrapage

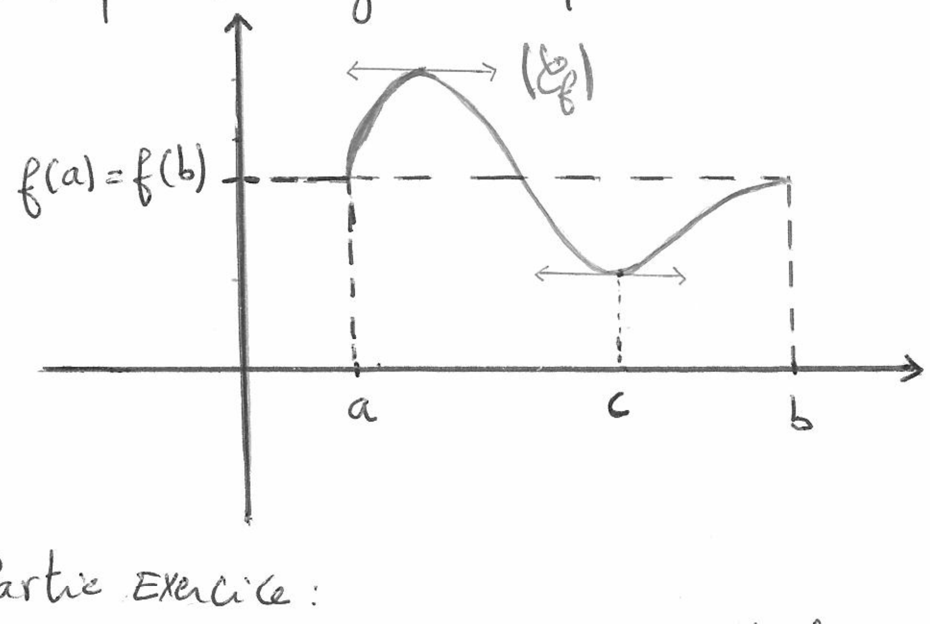
Partie Cours :

Enoncer le théorème de Rolle et donner son interprétation géométrique.

Solution :

Théorème de Rolle : Soit $f : [a,b] \longrightarrow \mathbb{R}$. $(a<b)$ une fonction continue sur $[a,b]$, dérivable sur $]a,b[$ et telle que $f(a) = f(b)$. Alors il existe un réel $c \in]a,b[$ tel que : $f'(c) = 0$

Interprétation géométrique



Partie Exercice :

On considère la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ telle que $U_n > 0$, $\forall n \in \mathbb{N}$ et la suite $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie, pour tout entier naturel n par

$$V_n = \ln(U_n)$$

H. LAKRIMI

Pour tout entier naturel n, on pose :

$$S_n = V_0 + V_1 + V_2 + \dots + V_n \ , \quad P_n = U_0 \times U_1 \times \dots \times U_n \, .$$

1/ - Montrer que $P_n = e^{S_n}$.

on a : $V_n = \ln(U_n)$, pour tout $n \in \mathbb{N}$.

Donc : $e^{S_n} = e^{V_0 + V_1 + \dots + V_n}$

$$= e^{V_0} \times e^{V_1} \times \dots \times e^{V_n} \ , \quad (\text{car : } a^{n+m} = a^n . a^m)$$

$$= e^{\ln(U_0)} \times e^{\ln(U_1)} \times \dots \times e^{\ln(U_n)} \ , \quad (\text{car } V_n = \ln(U_n) \ \forall n \in \mathbb{N})$$

$$= U_0 \times U_1 \times \dots \times U_n$$

$$= P_n \, .$$

cqfd : $P_n = e^{S_n}$.

2/ Pour tout entier naturel n, on considère la suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$ telle que $U_{n+1} = \sqrt{U_n}$ et $U_0 = e$.

a/ Montrer que $(V_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est une suite géométrique de raison $1/2$ et calculer son premier terme.

on a : $\dfrac{V_{n+1}}{V_n} = \dfrac{\ln(U_{n+1})}{\ln(U_n)}$

$$= \frac{\ln(\sqrt{U_n})}{\ln(U_n)}$$

$$= \frac{\ln(U_n^{1/2})}{\ln(U_n)}$$

$$= \frac{1}{2} \, \frac{\cancel{\ln(U_n)}}{\cancel{\ln(U_n)}}$$

$$= 1/2$$

Donc $(V_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est une suite géométrique de raison $1/2$, et on a :

$$V_0 = \ln(U_0)$$

$$= \ln(e)$$

$$= 1 \, .$$

D'où : $\boxed{V_0 = 1}$

H.LAKRIMI

b/ Donnons l'expression de V_n en fonction de n. et En déduire l'expression de U_n en fct de n.

• puis que $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ st une suite géométique, Alors d'aprés le cours;

$$V_n = V_0 \cdot q^n \;, \quad \text{ou } q : \text{raison de } (V_n)_{n\in\mathbb{N}}$$

D'où : $\boxed{V_n = 1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n = \left(\frac{1}{2}\right)^n}$.

•• comme $V_n = \ln(U_n)$, Alors $U_n = e^{V_n}$.

D'où : $U_n = e^{(1/2)^n}$

c/ Exprimons S_n en fonction de n.

on a : $S_n = V_0 + V_1 + \dots + V_n$.

or $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ st une suite géométique de raison $1/2$.

Alors : $S_n = V_0 \cdot \dfrac{1-q^{n+1}}{1-q}$

$$= \frac{1-\left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}}{1-1/2}$$

$$= \frac{1-(1/2)^{n+1}}{1/2}$$

$$= 2 \times \left(1-\left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}\right)$$

$$\boxed{S_n = 2 - \left(\frac{1}{2}\right)^n}$$

H. LAKRIMI

d/ En déduire l'expression de $\{P_n\}$ en fonction de n.

D'aprés 1/ on a montra que $P_n = e^{S_n}$.

or d'aprés 2/c/- $S_n = 2-\left(\frac{1}{2}\right)^n$.

D'où : $P_n = e^{2-\left(\frac{1}{2}\right)^n}$

e/ Determinons la limite de S_n. En déduire la limite de P_n.

- on a d'aprés la question 2/-c/- $S_n = 2-\left(\frac{1}{2}\right)^n$.

or d'aprés le cours : $\lim\limits_{n \to +\infty} a^n = \begin{cases} 1 & \text{si } a = 1 \\ 0 & \text{si } |a| < 1. \end{cases}$

ici $a = \frac{1}{2} < 1$.

D'où : $\lim\limits_{n \to +\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n = 0$

par suite : $\boxed{\lim\limits_{n \to +\infty} S_n = 2.}$

•/ D'aprés 1/ $P_n = e^{S_n}$.

D'où. $\lim\limits_{n \to +\infty} P_n = \lim\limits_{n \to +\infty} e^{S_n}$

$= e^{\lim\limits_{n \to +\infty} S_n}$

$\boxed{\lim\limits_{n \to +\infty} P_n = e^2}$

3/- pour tout entier naturel n, on considère la suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$ telle que $U_n = e^{1-n}$

a/ calculons V_0, V_1, V_2.

$$V_0 = \ln(U_0) = \ln(e^{1-0})$$
$$= \ln(e^1)$$
$$\boxed{V_0 = 1}$$

$$V_1 = \ln(U_1) = \ln(e^{1-1})$$
$$= \ln(e^0)$$
$$= \ln(1)$$
$$\boxed{V_1 = 0}$$

+CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

$$V_2 = \ln(U_2) = \ln(e^{1-2})$$
$$= \ln(e^{-1})$$
$$\boxed{V_2 = -1}$$

b/ Montrons que $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est arithmétique, dont on calculera la raison.

$$V_{n+1} - V_n = \ln(U_{n+1}) - \ln(U_n)$$
$$= \ln(e^{1-(n+1)}) - \ln(e^{1-n})$$
$$= 1-(n+1) - (1-n)$$
$$= \cancel{1} - \cancel{n} - 1 - \cancel{1} + \cancel{n}$$
$$= -1$$

D'où $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est arithmétique de raison $-1 = R$

c/ Donnons V_n en fonction de n.

puisque $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est arithmétique, Alors : $V_n = V_0 + nR$

H. LAKRIMI

D'où : $V_n = 1 + n(-1)$

c'est à dire $\boxed{V_n = 1 - n.}$, $\forall n \geq 0.$

d/ Calculer $\lim\limits_{n \to +\infty} U_n$, ainsi que $\lim\limits_{n \to +\infty} V_n$.

- $\lim\limits_{n \to +\infty} U_n = \lim\limits_{n \to +\infty} e^{1-n}$

$= \lim\limits_{n \to +\infty} e^{1}.e^{-n}$

$= e^{1} \lim\limits_{n \to +\infty} e^{-n}$

$= e^{1} \times 0$, $[\text{car } \lim\limits_{X \to -\infty} e^{X} = 0]$

$\boxed{\lim\limits_{n \to +\infty} U_n = 0}$

- $\lim\limits_{n \to +\infty} V_n = \lim\limits_{n \to +\infty} (1 - n)$, $[\text{car } V_n = 1 - n, \forall n$ d'après 3/-c/.$]$

$= -\infty.$

g/ Déterminer un entier n_0 tel que $U_n \leq 10^{-4}$ dès que $n \geq n_0$ $(\ln(10) \simeq 2{,}302)$

$U_n \leq 10^{-4} \Leftrightarrow e^{1-n} \leq 10^{-4}$

$\Leftrightarrow 1 - n \leq \ln(10^{-4})$

$\Leftrightarrow 1 - n \leq -4\ln(10)$

$\Leftrightarrow -n \leq -4\ln(10) - 1$

$\Leftrightarrow n \geq 4\ln(10) + 1$

$\Leftrightarrow n \geq 4 \times (2{,}302) + 1$, car $\ln(10) \simeq 2{,}302$

$\Leftrightarrow n \geq 10{,}208$

on pose : $n_0 = [10{,}208] + 1 \in \mathbb{N}$ H.LAKRIMI

Exercice 2 : Soit la fonction définie par $f(x) = 3x^4 - 11x^3 + 12x^2 - 4x + 2$

1/ Calculons $f(1)$, $f(0)$

- $f(1) = 3\times(1)^4 - 11\times(1)^3 + 12\times(1)^2 - 4\times(1) + 2$

$= 3 - 11 + 12 - 4 + 2$

$= 17 - 15$

$$\boxed{f(1) = 2.}$$

- $f(0) = 3\times(0)^4 - 11\times(0)^3 + 12\times(0)^2 - 4\times(0) + 2$

$= 0 + 2$

$$\boxed{f(0) = 2}$$

2/ Montrons en utilisant le théorème des accroissements finis que $f'(x)$ s'annule au moins une fois sur $]0,1[$.

- la fonction f est continue sur $[0,1]$. Car f est un polynôme (les polynômes sont continus sur $\mathbb{R}$ et $[0,1] \subset \mathbb{R}$)

- la fonction f est dérivable sur $]0,1[$. (car f est un polynôme et les polynômes sont dérivable sur $\mathbb{R}$. et $]0,1[\subset \mathbb{R}$.)

$0 < 1$

$\xrightarrow{\text{T.A.F}}$ $\exists\, c \in]0,1[$ tel que : $f'(c) = \dfrac{f(1) - f(0)}{1 - 0}$

or $f(1) = f(0) = 2$, D'après la question 1/

par conséquence, $\exists\, c \in]0,1[$ tel que $f'(c) = 0$

Donc, Il existe au moins une solution de l'eqt $f'(x) = 0$.

H. LAKRIMI

Exercice 3 : Soit la fonction $f(x) = \frac{e^x - 1}{x}$.

a) Donnons le domaine de définition de f.

$D_f = \{x \in \mathbb{R} \mid x \neq 0\}$

$= \mathbb{R}^*$, $\mathbb{R}^* = \mathbb{R} \setminus \{0\}$.

$=]-\infty, +\infty[\setminus \{0\}$.

b) Etudier la continuité de f sur son domaine de définition.

On sait que tout fonction est continue sur sa domaine de définition.

D'où f est continue sur $\mathbb{R}^*$.

Autrement,

la fct $x \longmapsto e^x - 1$ est continue sur $\mathbb{R}^*$.

la fct $x \longmapsto \frac{1}{x}$ est continue sur $\mathbb{R}^*$

Donc la fonction $x \overset{f}{\longmapsto} \frac{e^x - 1}{x} = f(x)$ est continue sur $\mathbb{R}^*$

en tant que produit de deux fcts continues sur $\mathbb{R}^*$.

c) Montrer que f est prolongeable par continuité au point 0 et donner son prolongement g.

D'après la question b) - f est définie et continue sur $\mathbb{R}^* = \mathbb{R} \setminus \{0\}$

Mais : $\lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} = \lim_{x \to 0} f(x) = 1$. existe

Donc f est prolongeable par continuité en 0, et son prolongement

H. LAKRIMI

par suite : g st dérivable au point o et on a : $g'(0) = 1/2$.

f/- Donner l'équation de la tangente de la fonction g au point o.

On sait que l'équation de la tangente d'une fonction h au point x_0 s'écrit comme suit :

$$y = h'(x_0)(x - x_0) + h(x_0).$$

par suite l'eqt de la tangente de la fonction g au point o s'écrit :

$$y = g'(0)(x-0) + g(0)$$

$$y = \frac{1}{2}(x) + 1$$

i.e $\boxed{y = \frac{1}{2}x + 1}$

st donné par:

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & \text{si } x \neq 0 \\ 1 = \tilde{f}(0) & \text{si } x = 0. \end{cases}$$

d) Montrer que g st dérivable au point 0.

$$\lim_{x \to 0} \frac{g(x) - g(0)}{x - 0} = \lim_{x \to 0} \frac{f(x) - 1}{x - 0}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{f(x) - 1}{x}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{\frac{e^x - 1}{x} - 1}{x}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1 - x}{x^2}$$

or: le développement limité de la fct $x \mapsto e^x$ au voisinage de 0 st donné par:

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + x^3 \varepsilon(x), \text{ avec } \lim_{x \to 0} \varepsilon(x) = 0$$

D'où: $e^x - 1 - x = \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + x^3 \varepsilon(x)$, avec $\lim_{x \to 0} \varepsilon(x) = 0$

Donc $\frac{e^x - 1 - x}{x^2} = \frac{1}{2} + \frac{x}{6} + x\, \varepsilon(x)$, avec $\lim_{x \to 0} \varepsilon(x) = 0$

D'où: $\lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1 - x}{x^2} = \lim_{x \to 0} \left[\frac{1}{2} + \frac{x}{6} + x \varepsilon(x)\right]$

$$= 1/2$$

Donc: $\lim_{x \to 0} \frac{g(x) - g(0)}{x - 0} = 1/2$ existe

H.LAKRIMI

UNIVERSITE CHOUAIB DOUKKALI
FACULTE DES SCIENCES
EL JADIDA

Année Universitaire 2014 – 2015
Département de Mathématiques
SVT1

Épreuve de Mathématiques

Exercice n°1 :

1) On considère la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie sur $\mathbb{N}$ par $U_0 = 4$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$; $U_{n+1} = \frac{1}{3}U_n + \frac{2}{3}$
   a) Calculer U_1, U_2.
   b) La suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est-elle géométrique ? arithmétique ?

2) On définit la suite $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ en posant, pour tout $n \in \mathbb{N}$; $V_n = U_n - 1$
   a) Calculer V_0
   b) Exprimer V_{n+1} en fonction de V_n
   c) Exprimer V_n en fonction de n
   d) En déduire U_n en fonction de n
   e) V_n est-elle convergente ? Quelle est la limite de V_n quand n tend vers $+\infty$?
   f) Déterminer la limite de U_n.

3) Pour tout entier $n \in \mathbb{N}$ on pose $T_n = V_0 + V_1 + \cdots + V_n$ et $S_n = U_0 + U_1 + \cdots + U_n$
   a) Déterminer l'expression de T_n en fonction de n
   b) En déduire S_n en fonction de n
   c) Quelle est la limite de T_n quand n tend vers $+\infty$?
   d) En déduire la limite de S_n quand n tend vers $+\infty$

4) Une suite bornée est-elle toujours convergente ? Justifier. La réciproque est-elle vraie ?

Exercice n°2 :

Soit la fonction $f(x) = \dfrac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}}{x}$

a) Donner le domaine de définition de f.
b) Etudier la continuité de f sur son domaine de définition.
c) Montrer que f est prolongeable par continuité au point 0 et donner son prolongement g.
d) Montrer que g est dérivable au point 0.
e) Donner l'équation de la tangente de la fonction g au point 0.

Exercice n°3 :

En utilisant le théorème des accroissements finis, montrer l'inégalité suivante :

$\frac{1}{2\sqrt{b}} < \frac{\sqrt{b}-\sqrt{a}}{b-a} < \frac{1}{2\sqrt{a}}$; a et b sont deux réels tels que $0 < a < b$

Correction De l'Épreuve De Mathematiques

SVT 1, 2014-2015

LAKRIMI Hamza

Session Normal.

Exercice N° 1:

1| On considère la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie sur $\mathbb{N}$ par :

$$\begin{cases} U_0 = 4 \\ U_{n+1} = \frac{1}{3} U_n + \frac{2}{3} \end{cases}, \text{ pour tout } n \in \mathbb{N}.$$

a| calculons U_1 et U_2.

$$U_1 = \frac{1}{3} U_0 + \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \times 4 + \frac{2}{3} = \frac{4}{3} + \frac{2}{3} = \frac{6}{3}$$

$$\boxed{U_1 = 2}$$

$$U_2 = \frac{1}{3} U_1 + \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \times 2 + \frac{2}{3} = \frac{2+2}{3} = \frac{4}{3}.$$

b| la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est-elle géométrique ? arithmétique ?

Nous avons $U_0 = 4$, $U_1 = 2$, $U_2 = \frac{4}{3}$, $U_3 = \frac{10}{9}$ $\Rightarrow$ la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ ni géométrique, ni arithmétique.

~~en effet~~:

~~en effet~~.

LAKRIMI HAMZA

En effet :

•) $U_1 - U_0 = 2 - 4 = -2$

••) $U_2 - U_1 = \frac{4}{3} - 2 = \frac{4-6}{3} = \frac{-2}{3}$

$\Rightarrow U_1 - U_0 \neq U_2 - U_1$

Donc la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ n'est pas arithmétique.

De même :

•) $\frac{U_1}{U_0} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

••) $\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{4}{3}}{2} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

$\Rightarrow \frac{U_1}{U_0} \neq \frac{U_2}{U_1}$

Donc la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$ n'est pas géométrique.

2/- On définit la suite $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ en posant, pour tout $n\in\mathbb{N}$

$$V_n = U_n - 1.$$

a/- Calculons V_0 :

$V_0 = U_0 - 1$

$= 4 - 1$

$\boxed{V_0 = 3}$

b/ Exprimons V_{n+1} en fonction de V_n.

On a : $V_{n+1} = U_{n+1} - 1$

or $U_{n+1} = \frac{1}{3} U_n + \frac{2}{3}$

Donc : $V_{n+1} = \frac{1}{3} U_n + \frac{2}{3} - 1$

$$= \frac{1}{3} U_n + \frac{2-3}{3}$$

$$= \frac{1}{3} U_n + \left(\frac{-1}{3}\right)$$

$$= \frac{1}{3} \underbrace{\left[U_n - 1 \right]}_{V_n}$$

$$\boxed{V_{n+1} = \frac{1}{3} V_n}$$

c/ Exprimons V_n en fonction de n.

d'après 2/b- on a : $V_{n+1} = \frac{1}{3} V_n$. pour tout $n \in \mathbb{N}$.

Donc : $\frac{V_{n+1}}{V_n} = \frac{1}{3}$, pour tout $n \in \mathbb{N}$.

D'où la suite $(V_n)_{n \in \mathbb{N}}$ st géométrique de raison $\frac{1}{3}$.

par suite : $V_n = V_0 \cdot q^n$. avec q st la raison de $(V_n)_n$

Dès lors : $\boxed{V_n = 3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^n}$

ou encore : $V_n = 3 \cdot \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$

$$V_n = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}.$$

d/ En déduire U_n en fonction de n.

on sait que $V_n = U_n - 1$. pour tout $n \in \mathbb{N}$

Donc : $U_n = V_n + 1$. pour tout $n \in \mathbb{N}$.

or d'après c/ $V_n = 3 \cdot (1/3)^n$

D'où : $U_n = 3\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^n + 1$. pour tout $n \in \mathbb{N}$

[Remarquons que : $U_0 = 3\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^0 + 1 = 3 + 1 = 4$.].

e/ V_n est-elle convergente ? Quelle est la limite de V_n quand n tend vers $+\infty$?

On a : $V_n = 3\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^n$, pour tout $n \in \mathbb{N}$ (d'après c/)

or on sait que :

$$\lim_{n \to +\infty} a^n = \begin{cases} 1 & \text{si } a = 1 \\ 0 & \text{si } |a| < 1 \end{cases}$$

or, ici on a : $\frac{1}{3} < 1$

Donc $\lim_{n \to +\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^n = 0$.

Donc la suite $(V_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est convergente,

De plus : $\lim_{n \to +\infty} V_n = \lim_{n \to +\infty} 3\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^n = 0$

car : $\lim_{n \to +\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^n = 0$.

f/ Déterminons la limite de la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}}$.

On a : $V_n = U_n - 1$.

Donc : $U_n = V_n + 1$.

par suite : $\lim_{n \to +\infty} U_n = \lim_{n \to +\infty} V_n + 1$

Donc : $\boxed{\lim U_n = 1}$

H. LAKRIMI

3) Pour tout entier $n \in \mathbb{N}$, on pose :

$$T_n = V_0 + V_1 + \dots + V_n.$$

$$S_n = U_0 + U_1 + \dots + U_n.$$

a) Déterminons l'expression de T_n en fonction de n.

puisque la suite $(V_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est géométrique, Alors :

$$T_n = \text{premier terme} \times \frac{q^{(\text{nombre de termes})} - 1}{q - 1}.$$

D'où : $T_n = V_0 \cdot \dfrac{q^{n+1} - 1}{q - 1}$, avec q la raison de la suite $(V_n)_{n \in \mathbb{N}}$.

on en tire :

$$T_n = V_0 \cdot \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$

par conséquence : $T_n = 3 \cdot \dfrac{1 - (1/3)^{n+1}}{1 - \frac{1}{3}}$

$$= 3 \times \frac{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}}{\frac{3-2}{3}}$$

$$= 3 \times \frac{3}{2} \cdot \left[1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}\right]$$

$$\boxed{T_n = \frac{9}{2}\left(1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}\right)} \quad \boxed{\text{pour tout } n \in \mathbb{N}.}$$

b) En déduire S_n en fonction de n.

on a : $V_n = U_n - 1$, pour tout $n \in \mathbb{N}$.

H. LAKRIMI

Donc : $V_0 = U_0 - 1$

$V_1 = U_1 - 1$

$V_2 = U_2 - 1$

$V_3 = U_3 - 1$

$\vdots \quad \vdots$

$V_n = U_n - 1$

$$\Rightarrow \underbrace{V_0 + V_1 + V_2 + V_3 + \cdots + V_n}_{= T_n} = U_0 - 1 + U_1 - 1 + \cdots + U_n - 1$$

D'où : $T_n = \underbrace{U_0 + U_1 + U_2 + \cdots + U_n}_{S_n} \underbrace{- 1 - 1 - 1 \cdots - 1}_{(n+1)\text{-fois}}$

Donc : $T_n = S_n - (n+1)$

par conséquence : $S_n = T_n + (n+1)$

or $T_n = \frac{9}{2}\left(1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}\right)$

Donc : $\boxed{S_n = \frac{9}{2}\left(1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}\right) + (n+1), \text{ pour tout } n \in \mathbb{N}.}$

c) Quelle est la limite de T_n quand n tend vers $+\infty$.

on a d'après la question 3)a-

$T_n = \frac{9}{2}\left(1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}\right)$

or $\frac{1}{3} < 1$, Donc : $\lim_{n \to +\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1} = 0.$

par suite : $\lim\limits_{n \to +\infty} T_n = \lim\limits_{n \to +\infty} \frac{9}{2}\left(1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}\right)$

$$\boxed{\lim_{n \to +\infty} T_n = \frac{9}{2}}$$

d) En déduire la limite de S_n ~~en fonction de n~~ quand n tend vers $+\infty$.

On a déjà montré que $S_n = T_n + (n+1)$

(Voir la réponse de la question 3/b-)

Donc : $\lim\limits_{n \to +\infty} S_n = \lim\limits_{n \to +\infty} T_n + \lim\limits_{n \to +\infty} (n+1)$

$$= \frac{9}{2} + \lim_{n \to +\infty} (n+1)$$

$$\boxed{\lim_{n \to +\infty} S_n = +\infty}$$

4) Une suite bornée n'est pas toujours convergente.

En effet : la suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$ définie par : $U_n = (-1)^n$ pour tout $n \in \mathbb{N}$ est bornée mais n'est pas convergente.

$\forall n \in \mathbb{N}$, on a : $-1 \leq (-1)^n \leq 1$. $\left((U_n)_{n \in \mathbb{N}} \text{ est bornée} \right)$

Mais si vous prenez deux sous-suites extraites : U_{2n}, U_{2n+1}

$U_{2n} = (-1)^{2n} = \left((-1)^2\right)^n = 1^n = 1 \longrightarrow 1$

$U_{2n+1} = (-1)^{2n+1} = (-1)^{2n} \times (-1) = 1 \times (-1) = -1 \longrightarrow -1$

$1 \neq -1$

Donc la suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$ n'est pas convergente.

La réciproque est-elle vraie ? <u>oui</u>

C'est à dire : si une suite $(w_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est convergente est-ce que $(w_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est bornée ??

Si $(w_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est convergente vers $\ell \in \mathbb{R}$

alors : $\forall \varepsilon > 0 ; \exists N_0 \in \mathbb{N} , \forall n \geq N_0 , |w_n - \ell| < \varepsilon$.

Donc : $\forall \varepsilon > 0, \exists N_0 \in \mathbb{N}, \forall n \geq N_0, \quad -\varepsilon < w_n - \ell < \varepsilon$

Dès lors : $\forall \varepsilon > 0, \exists N_0 \in \mathbb{N}, \forall n \geq N_0, \quad \underbrace{\underbrace{-\varepsilon + \ell < w_n}_{\text{minorée}} \underbrace{< \varepsilon + \ell}_{\text{majorée}}}_{\text{bornée}}$

Exercice N° 2 :

Soit la fonction f définie par :

$$f(x) = \frac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}}{x}.$$

a) Donner le domaine de définition de f.

$$D_f = \{ x \in \mathbb{R} \mid 1 + x^2 \geq 0 \text{ et } 1 - x^2 \geq 0 \text{ et } x \neq 0 \}.$$

on a : $\forall x \in \mathbb{R} ; \quad 1 + x^2 \geq 1 \geq 0$.

$$x \in D_f \iff \begin{cases} 1 - x^2 \geq 0 \\ \text{et} \quad x \neq 0 \end{cases}$$

$$\iff \begin{cases} (1-x)(1+x) \geq 0 \\ \text{et } x \neq 0 \end{cases}$$

x	$-\infty$		-1		0	1		$+\infty$
$(1-x)(1+x)$		$-$	0	$+$		0	$-$	

$$\iff \begin{cases} x \in [-1, 1] \\ \text{et } x \neq 0 \end{cases}$$

$x \in D_f \Rightarrow x \in [-1,1] \setminus \{0\}$.

par suite: $D_f = [-1,1] \setminus \{0\}$.

b/ Etudions la continuité de la fonction f sur son domaine de définition.

" on sait que tout fonction st continue sur sa domaine de définition."

Donc f st continue sur $D_f = [-1,1] \setminus \{0\}$.

~~f st elle continue en 0~~.

Autrement,

la fonction $x \longmapsto \sqrt{x}$ st continue sur $[-1,1] \setminus \{0\}$

" " $x \longmapsto 1+x^2$ " " " "

" " $x \longmapsto \sqrt{1+x^2}$ st continue sur $[-1,1] \setminus \{0\}$ en tant que composé de deux fonction continue sur $[-1,1] \setminus \{0\}$

la fonction $x \longmapsto 1-x^2$ st continue sur $[-1,1] \setminus \{0\}$

la fonction $x \longmapsto \sqrt{1-x^2}$ " " " " en tant que composé de deux fonction continue sur $[-1,1] \setminus \{0\}$

la fonction $x \longmapsto \dfrac{1}{x}$ st continue sur $[-1,1] \setminus \{0\}$

la fonction: $x \longmapsto \sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}$ st continue sur $[-1,1] \setminus \{0\}$ en tant que somme de deux fonction continue sur $[-1,1] \setminus \{0\}$

H. LAKRIMI

D'où : la fonction f est continue sur $[-1,1]\setminus\{0\}$ en tant que produit de deux fonction continue sur $[-1,1]\setminus\{0\}$.

$\boxtimes$

c/ Montrer que f est prolongeable par continuité au point 0 et donner son prolongement g.

D'après la question b/ la fonction f est continue sur $[-1,1]\setminus\{0\}$ et on a :

$$\lim_{x\to 0} f(x) = \lim_{x\to 0} \frac{\sqrt{1+x^2}-\sqrt{1-x^2}}{x^2}$$

$$= \lim_{x\to 0} \frac{\left(\sqrt{1+x^2}-\sqrt{1-x^2}\right)\left(\sqrt{1+x^2}+\sqrt{1-x^2}\right)}{x\left(\sqrt{1+x^2}+\sqrt{1-x^2}\right)}$$

$$= \lim_{x\to 0} \frac{\cancel{1}+x^2-(\cancel{1}-x^2)}{x\left(\sqrt{1+x^2}+\sqrt{1-x^2}\right)}$$

$$= \lim_{x\to 0} \frac{2x^{\cancel{2}}}{\cancel{x}\left(\sqrt{1+x^2}+\sqrt{1-x^2}\right)}$$

$$= \lim_{x\to 0} \frac{2x}{\sqrt{1+x^2}+\sqrt{1-x^2}}$$

$$= \frac{2\times 0}{\sqrt{1+0}+\sqrt{1-0}}$$

$$= 0$$

H.LAKRIMI

Donc f st prolongeable par continuité en 0

D'où son prolongement st défini par :

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & , \text{ si } x \in [-1,1] \setminus \{0\} \\ 0 & , \text{ si } x = 0 . \end{cases}$$

d| Montrer que g st dérivable en 0.

$$\lim_{x \to 0} \frac{g(x) - g(0)}{x - 0} = \lim_{x \to 0} \frac{f(x) - 0}{x - 0}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{f(x)}{x}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}}{x^2}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{\left(\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}\right)\left(\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}\right)}{x^2\left(\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}\right)}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{1 + x^2 - (1 - x^2)}{x^2\left(\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}\right)}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{2x^2}{x^2\left(\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}\right)}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{2}{\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{1+0} + \sqrt{1-0}}$$

$$= \frac{2}{2} = 1 .$$

Finallement : $\lim_{x \to 0} \frac{g(x) - g(0)}{x - 0} = 1 \in \mathbb{R}$

Donc g est dérivable au point 0 et on a : $g'(0) = 1$

e/ Donner l'équation de la tangente de la fonction g au point 0.

L'équation de la tangente de la fonction g au point 0 s'écrit comme suit :

$$y = g'(0)(x-0) + g(0)$$

$$y = 1 \times (x-0) + 0$$

$$\boxed{y = x}$$

Exercice N° 3 :

En utilisant le théorème des accroissements finis, montrer l'inégalité suivante :

$$\frac{1}{2\sqrt{b}} < \frac{\sqrt{b} - \sqrt{a}}{b-a} < \frac{1}{2\sqrt{a}}$$

, a et b sont deux réels tels que $0 < a < b$

Rappel : (théorème des accroissements finis)

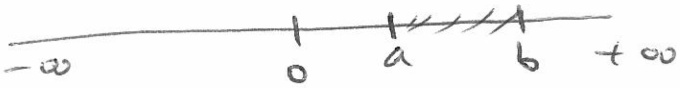
T.A.F

- f continue sur $[a, b]$
- f dérivable sur $]a, b[$

$\Longrightarrow \exists\, c \in]a, b[$ tel que : $f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b-a}$.

on pose : $f(t) = \sqrt{t}$

- la fonction f est continue sur $[a,b]$, [car f est continue sur $\mathbb{R}^+$ et $[a,b] \subset \mathbb{R}^+$]



- la fonction f est dérivable sur $]a,b[$, (car f est dérivable sur $\mathbb{R}^+_*$ et $]a,b[\subset \mathbb{R}^+_*$)

T.A.F $\Rightarrow \exists\, c \in]a,b[$, tel que : $f'(c) = \dfrac{f(b) - f(a)}{b-a}$.

c'est à dire $\exists\, c \in]a,b[$ tel que : $f'(c) = \dfrac{\sqrt{b} - \sqrt{a}}{b-a}$. $(*)$

or $\quad a < c < b$

Donc $\quad \sqrt{a} < \sqrt{c} < \sqrt{b}$ [car la fonction $x \mapsto \sqrt{x}$ est $\nearrow$ croissante]

D'où $\quad 2\sqrt{a} < 2\sqrt{c} < 2\sqrt{b}$

Dès lors : $\quad \dfrac{1}{2\sqrt{b}} < \dfrac{1}{2\sqrt{c}} < \dfrac{1}{2\sqrt{a}}$ ①

Mais : $f'(t) = \dfrac{1}{2\sqrt{t}}$

Donc : $f'(c) = \dfrac{1}{2\sqrt{c}}$ ②

① et ② implique que :

$$\frac{1}{2\sqrt{b}} < f'(c) < \frac{1}{2\sqrt{a}}$$

$(*)$ implique : $\dfrac{1}{2\sqrt{b}} < \dfrac{\sqrt{b} - \sqrt{a}}{b-a} < \dfrac{1}{2\sqrt{a}}$

Université Chouaîb Doukkali
Faculté des Sciences d'El Jadida
Département de Physique

Filière : SVT
Module : Physique I
Session : Automne 2015

Examen de rattrapage Physique

Durée : 1h30

Optique

A)- On considère une lentille mince divergente de distance focale objet $f = 12\,\mathrm{cm}$ et un objet virtuel placé sur l'axe optique à $6\,\mathrm{cm}$ de la lentille.

1. Faire un schéma correspondant à l'énoncé.
2. Rappeler la relation de conjugaison et l'expression du grandissement transversal de ce système optique.
3. Déterminer la position et la nature de l'image (réelle ou virtuelle).
4. Calculer le grandissement transversal et déterminer les caractéristiques de l'image (droite ou inversée, agrandie ou réduite).

B)- On considère maintenant un miroir convexe de rayon de courbure $R = +12\,\mathrm{cm}$ et un objet virtuel placé à $4\,\mathrm{cm}$ du sommet S du miroir.

Répondre aux mêmes questions que celles de la partie A)

Physique Nucléaire

Le polonium ${}^{210}_{84}\mathrm{Po}$ est radioactif α de période $T = 138\,\mathrm{jours}$.

1. Donner la définition d'un noyau radioctif.
2. Ecrire l'équation de désintégration d'un noyau de ${}^{210}_{84}\mathrm{Po}$ en précisant les lois utilisées (on suppose que le noyau fils est dans son état fondamental).
3. Donner la définition de la période d'un noyau radioactif.
4. Rappeler la loi de décroissance radioactive $N = N(t)$ en précisant la signification de chacun des termes.
5. L'activité $A(t)$ d'une source radioactive vérifie : $A(t) = -\dfrac{dN(t)}{dt}$. Montrer en utilisant la loi $N = N(t)$ de la question **4.**, que l'activité $A(t)$ est proportionnelle au nombre $N(t)$ de noyaux radioactifs présents dans cette source.
6. Déterminer la valeur de la constante radioactive λ en s^{-1} du polonium 210.
7. Déterminer le nombre N de noyaux présents dans une masse $m = 1,0\,\mathrm{g}$ de polonium 210 et calculer l'activité de cette masse.

Données : Quelques éléments : ${}_{81}\mathrm{Tl}$; ${}_{82}\mathrm{Pb}$; ${}_{83}\mathrm{At}$; ${}_{85}\mathrm{Tl}$; ${}_{86}\mathrm{Rn}$
Masse molaire atomique : $M({}^{210}\mathrm{Po}) = 210\,\mathrm{g.mol^{-1}}$
Nombre d'Avogadro : $\mathcal{N} = 6,022 \times 10^{23}\,\mathrm{mol^{-1}}$

Thermodynamique

On fait subir à deux moles de gaz parfait diatomique ($\gamma = 1,4$) , initialement dans l'état d'équilibre $A(P_A = 6\,\text{bar}, V_A = 30\,\ell, T_A =$ [redacted]), le cycle réversible suivant :

- une détente isochore , amenant le gaz de l'état A à l'état $B(P_B = 3\,\text{bar}, V_B, T_B)$;
- une compression isotherme de l'état B à l'état $C(P_C, V_C, T_C)$ qui ramène le gaz à sa pression initiale P_A ;
- une détente isobare de l'état C à l'état initial A.

1. Calculer les températures T_A, T_B et le volume V_C.

2. Représenter le cycle dans le diagramme de Clapeyron.

3. Calculer les capacités thermiques C_V et C_P de ces deux moles.

4. Calculer la variation d'énergie interne, d'enthalpie ainsi que le travail et la quantité de chaleur échangés pour chaque étape et pour le cycle.

5. Commenter le signe du travail total W_{cycle}.

Donnée : Constante des gaz parfaits : $R = 8,31\ J.K^{-1}.mol^{-1}$

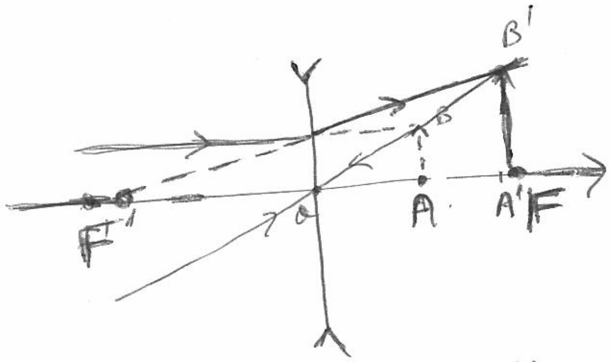
⚠

N'oublier pas de préciser l'unité d'un résultat (quand il en a)
Sinon, la note de la question correspondante sera divisée par 2

Correction d'Examen
rattrapage Automne 2015
Filière SVT

optique

A) 1)



2) $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

3) $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OA} + \overline{OF'}}{\overline{OF'} \cdot \overline{OA}}$

$\begin{cases} \overline{OF'} = -12 \text{ cm} \\ \overline{OA} = 6 \text{ cm} \end{cases}$

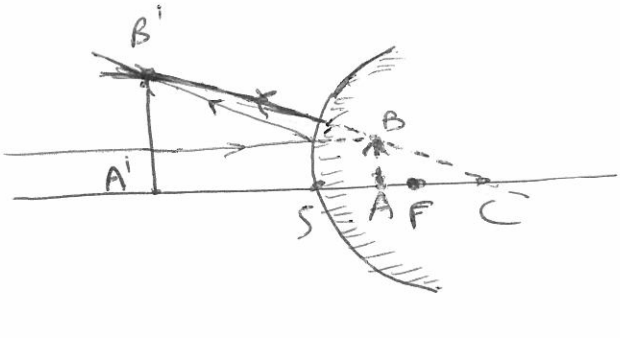
$\overline{OA'} = \frac{\overline{OF'} \cdot \overline{OA}}{\overline{OA} + \overline{OF'}} = 12 \text{ cm}$

Image réelle

4) $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = 2$

l'image est droite et agrandie : 2 fois plus grand que l'objet

B) 1)



2) $\frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$

3) $\frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}} - \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2\overline{SA} - \overline{SC}}{\overline{SC} \cdot \overline{SA}}$

$\overline{SA'} = \frac{\overline{SC} \cdot \overline{SA}}{2\overline{SA} - \overline{SC}} = -12cm$ $\quad \begin{cases} \overline{SC} = 12\,cm \\ \overline{SA} = 4 \end{cases}$

Image réelle

4) $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = 3$

l'image est droite et 3 fois plus grande que l'objet (agrandie

physique nucléaire

1) un noyau radioactif est un noyau instable dans la désintigration provoque l'apparition d'un nouveau noyau l'emission d'une particules ($\alpha, \beta^+, \beta^-, ...$) ou un rayonement ($\gamma, ...$)

2) $^{210}_{84}Po \longrightarrow \, ^{4}_{2}He + \, ^{206}_{82}Pb$

3) la période est le temps nécessaire pour que la moitée des noyau sera disintégré

4) $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ avec N_0 c'est le nombre du noyau initial ; λ est la constante radioactive

5) $A(t) = -\frac{dN(t)}{dt}$; $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

$\frac{dN(t)}{dt} = \frac{d\,(N_0 e^{-\lambda t})}{dt} = -\lambda N_0 e^{-\lambda t}$

donc $A(t) = -(-\lambda N_0 e^{-\lambda t}) = \lambda N(t)$

6) $\lambda = \frac{\ln(2)}{T} = \frac{\ln(2)}{138 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600}$

$\lambda = 1{,}59 \cdot 10^{-10}\ s^{-1}$

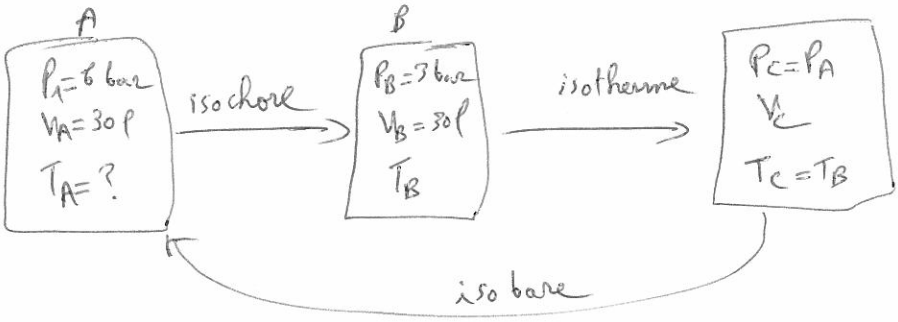
7) $n = \frac{m}{M({}^{210}_{84}Po)} = \frac{N}{\mathcal{N}}$

$\frac{m \cdot \mathcal{N}}{M({}^{210}_{84}Po)} = N \Rightarrow N = 2{,}87 \cdot 10^{21}$ noyaux

$A = \lambda \cdot N = 2{,}87 \cdot 10^{21} \cdot 1{,}59 \cdot 10^{-10}$

$A = 4{,}5633 \cdot 10^{11}\ Bq$

Thermodynamique : $n = 2$ moles ; $\gamma = 1{,}4$

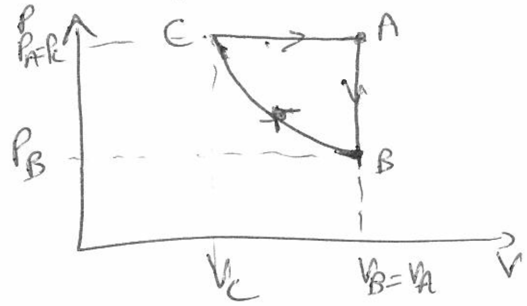


1) $P_A V_A = nR\, T_A \Rightarrow T_A = \frac{P_A V_A}{n R} = 1097{,}11\ K$

$T_B = \frac{P_B V_B}{nR} = 548{,}56\ K$

$V_C = \frac{nRT_C}{P_C} = 0{,}015\ m^3$

2)



3) $C_v = \frac{nR}{\gamma - 1} = 41,55\ J/K$

$C_p = \frac{nR\gamma}{\gamma - 1} = 58,17\ J/K$

4) <u>transformation $A \to B$ isochore</u>

$\Delta U_{AB} = C_v \left(T_B - T_A\right) = -22792,5\ J$

$\Delta H_{AB} = C_p \left(T_B - T_A\right) = -31909,5\ J$

$W_{AB} = \int -P\,dV = 0$

$Q_{AB} = \Delta U_{AB} = -22792,5\ J$

<u>transformation $B \to C$ isotherme</u>

$\Delta U_{\cancel{BC}} = C_v \left(T_C - T_B\right) = 0$

$\Delta H_{BC} = C_p \left(T_C - T_B\right) = 0$

$W = -nRT \ln\left(\frac{V_C}{V_B}\right) = 6319,42\ J$

$Q = -W = -6319,42\ J$

<u>transformation $C \to A$ isobare</u>

$\Delta U_{CA} = C_v \left(T_A - T_C\right) = 22792,5\ J$

$\Delta H_{CA} = C_p \left(T_A - T_C\right) = 31909,5\ J$

$W = -P_C \left(V_A - V_C\right) = -9117\ J$

$Q = \Delta H_{CA} = C_p\left(T_A - T_C\right) = 31909,5\ J$

5) $= W_{cycle} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = -2797,57\ J$

$W_{cycle} < 0$ représente un Cycle moteur

Université Chouaîb Doukkali
Faculté des Sciences d'El Jadida
Département de Physique

Filière : SVT
Module : Physique I
Session : Automne 2015

Examen de Physique

Durée : 1h30

Optique

On considère un objet réel AB perpendiculaire à l'axe optique et de hauteur 2 cm.

A)- L'objet AB est placé à 12 cm du sommet S d'un miroir sphérique concave de rayon de courbure $R = -6$ cm.

1. Faire un schéma correspondant à l'énoncé.
2. Rappeler la relation de conjugaison et l'expression du grandissement transversal.
3. Déterminer la position et la nature de l'image de l'objet AB.
4. Calculer le grandissement transversal et déterminer les caractéristiques de l'image.

B)- L'objet AB est placé maintenant à 12 cm du centre optique O d'une lentille divergente de foyer image $f' = \overline{OF'} = -6$ cm.
Répondre aux mêmes questions que précédemment.

Physique nucléaire

Le noyau d'uranium ${}^{238}_{92}U$ se désintègre spontanément par radioactivité α. Le noyau fils obtenu est le thorium de symbole Th.

1. Qu'est-ce qu'un noyau radioactif ?
2. Ecrire l'équation de désintégration en précisant les lois utilisées.

Le noyau de thorium obtenu par la désintégration précédente est radioactif est sa période est $T = 24,1$ j. Il se désintègre a son tour en donnant naissance à un noyau de protactinium ${}^{234}_{91}Pa$.

3. Ecrire l'équation de désintégration en précisant le type de radioactivité correspondant et en nommant les deux particules accompagnant la formation du noyau ${}^{234}_{91}Pa$.
4. Calculer la perte de masse Dm de la réaction de désintégration du thorium et en déduire l'énergie Q libérée par cette réaction.
5. A l'instant $t = 0$, on dispose d'une source radioactive de thorium de masse m_0.
   a)- Calculer la constante radioactive λ en j^{-1}.
   b)- Rappeler la loi de décroissance radioactive faisant intervenir la masse.
   c)- Quelle est la masse de thorium restant (en fonction de m_0) au bout de $72,3$ j ?
   d)- Au bout de combien de jours, 90% de la masse initiale de thorium sera-t-elle désintégrée ?

Données :

Noyau ou particule	${}^{234}_{90}Th$	${}^{234}_{91}Pa$	${}^{0}_{-1}e$ ou ${}^{0}_{+1}e$
masse en uma	233,99428	233,99346	0,00055

$1\,j = 1\,\text{jour}; \; 1\,\text{uma} = 931.5\,\text{MeV}/c^2$

Thermodynamique

On fait subir à une mole ($n = 1$) de gaz parfait monoatomique ($\gamma = 5/3$), initialement dans l'état d'équilibre $A(P_A = 1\,\mathrm{bar}, V_A, T_A = 301\,\mathrm{K})$, le cycle réversible suivant :

- une compression isotherme amenant le gaz de l'état A à l'état $B(P_B = 5\,\mathrm{bar}, V_B, T_B)$;
- une détente isobare de l'état B à l'état $C(P_C, V_C, T_C)$ qui ramène le gaz à son volume initial ;
- enfin, une transformation isochore de l'état C à l'état initial A.

1. Calculer les volumes V_A, V_B et la température T_C.
2. Représenter le cycle dans le diagramme de Clapeyron.
3. Calculer les capacités thermiques C_V et C_P de cette mole.
4. Calculer la variation d'énergie interne, d'enthalpie ainsi que le travail et la quantité de chaleur échangés pour chaque étape et pour le cycle.
5. Commenter le signe du travail total W_{cycle}.

Donnée : Constante des gaz parfaits : $R = 8,31\ \mathrm{J.K^{-1}.mol^{-1}}$

⚠

N'oublier pas de préciser l'unité d'un résultat (quand il en a)

Sinon, c'est des points de moins

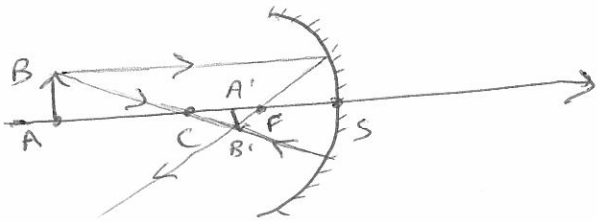
Correction d'examen physique

Automne 2015

Filière SVT

optique

A) 1)



2) $\frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$

3) $\frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}} \Rightarrow \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}} - \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2\overline{SA} - \overline{SC}}{\overline{SC}\cdot\overline{SA}}$

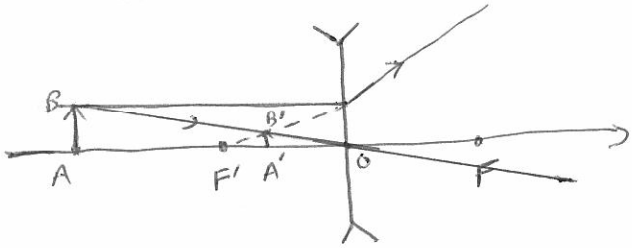
$\overline{SA'} = \frac{\overline{SC}\cdot\overline{SA}}{2\overline{SA} - \overline{SC}} = -4\ cm$; $\begin{cases} \overline{SA} = -12cm \\ \overline{SC} = -6cm \end{cases}$

la nature de l'image est réelle

4) $\gamma = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = -\frac{4}{12} = -1/3$

l'image est renversé est 3 fois plus petite que l'objet

B) 1)



2) $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

3) $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OA} + \overline{OF'}}{\overline{OA} \cdot \overline{OF'}}$

$\begin{cases} \overline{OA} = -12 \text{ cm} \\ \overline{OF'} = -6 \text{ cm} \end{cases}$

donc $\boxed{\overline{OA'} = \frac{\overline{OA} \cdot \overline{OF'}}{\overline{OA} + \overline{OF'}} = -4}$

Image réelle

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{-4}{-12} = \frac{1}{3}$

l'image est droite est 3 fois plus petite que l'objet

physique nucléaire $^{238}_{92}U$

1) un noyau radioactif émet spontanément des particule ($\alpha, e^-, e^+ \dots$) ou des rayonnement ($\gamma \dots$)

2) $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$

en utilisant les loi de conservation de nombre de masse A et nombre de proton Z et le nombre du neutron N

3) $^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e$

le type de cette désintégration est β^-

4) $\Delta m = \left[m({}^{238}_{92}U) - m({}^{234}_{91}Pa) - m({}^{0}_{-1}e) \right]$

$= [-0,00055 - 233,99346 + 233,99428]$

$= 2,7 \cdot 10^{-4}$ uma

$\Delta m = 0,25 \text{ Mev}/c^2$

$Q = \Delta m \cdot c^2 = 0,25$ Mev

5) :

a) $\lambda = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}}$

$\lambda = 0{,}0287\ j^{-1}$

b) $m(t) = m_0\, e^{-\lambda t}$

c) $m(72{,}3j) = m_0\, e^{-\lambda.(72{,}3j)}$

la masse restant à $72{,}3_j$ est

$m_{reste} = m_0\, e^{-(0{,}0287)(72{,}3)} = 0{,}125\ m_0$

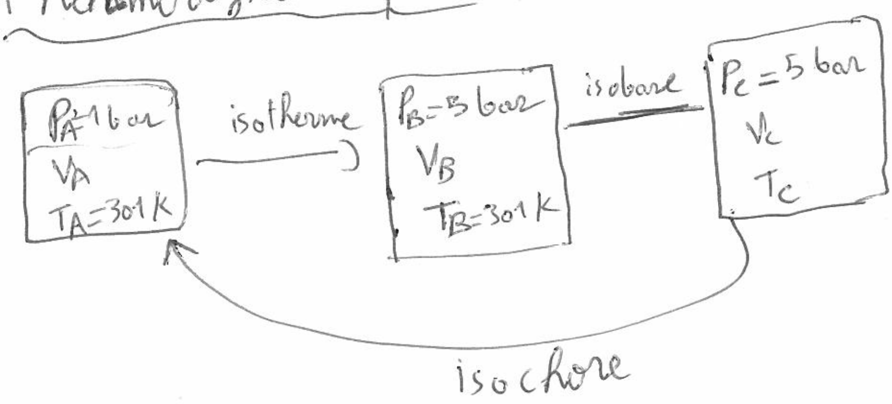
d) $\frac{m_0 - m(t)}{m_0} = 90\%$

$\frac{m_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{m_0} = 0{,}90 \Rightarrow 1 - e^{-\lambda t} = 0{,}90$

donc $e^{-\lambda t} = 0{,}10 \Rightarrow -\lambda t = \ln(0{,}10)$

$t = -\frac{\ln(0{,}10)}{\lambda} = 80{,}23\ j$

Thermodynamique : $n = 1$ mole , $\gamma = 5/3$



1) $V_A = ?$; $P_A V_A = n R T_A$

$$V_A = \frac{n R T_A}{P_A} = 0{,}0247 \ m^3$$

$V_B = ?$ la transformation de $A \to B$ isotherme

$T_A = T_B = 301 \ K$

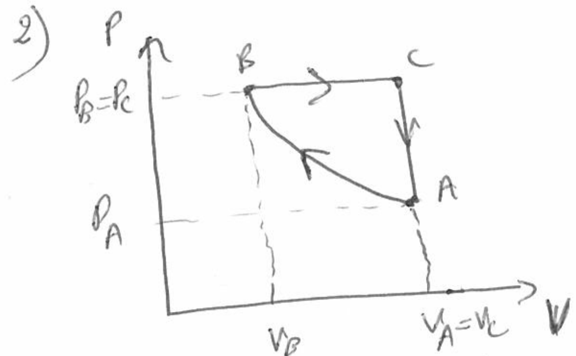
$$V_B = \frac{n R T_B}{P_B} = \frac{n R T_A}{P_B} = 493 \cdot 10^{-3} \ m$$

$T_C = ?$ la transformation de $B \to C$ isobare $P_B = P_C$

la transformation de $C \to A$ isochore $V_C = V_A$

$$T_C = \frac{P_C \cdot V_C}{n R} = \frac{5 \cdot 1{,}013 \cdot 10^5 \cdot 0{,}0247}{8{,}31} = 1505$$

2)



3) $C_V = \dfrac{nR}{\gamma - 1} = 12{,}45 \ J/K$

$C_P = \dfrac{nR\gamma}{\gamma - 1} = 20{,}77 \ J/K$

transformation $A \to B$

4) $\Delta U_{A \to B} = C_V (T_f - T_i) = C_V (T_B - T_A) = 0$ car $T_A = T_B$

$\Delta H_{A \to B} = C_P (T_f - T_i) = C_P (T_B - T_A) = 0$

$W_{AB} = \int_i^f -P dV = -nRT \int_i^f \frac{dV}{V} = -nRT \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right) = 4025{,}7 \ J$

$Q_{AB} = -W_{AB} = -4025{,}7 \ J$ car $\Delta U_{AB} = W_{AB} + Q_{AB} = 0$

trans formation B -> C

$$\Delta U_{BC} = C_V (T_C - T_B) = 12{,}45(1505 - 301)$$

$$\Delta U_{BC} = 15007{,}86 \text{ J}$$

$$\Delta H_{BC} = C_P (T_C - T_B) = 25013{,}1 \text{ J}$$

$Q_{BC} = \Delta H_{BC}$ car la transformation B -> C isobare

$$Q_{BC} = 25013{,}1 \text{ J}$$

$$W_{BC} = \int_B^C -P\,dV = -P\int_B^C dV = -P(V_C - V_B) = -10005{,}24 \text{ J}$$

Transformation C -> A

$$\Delta U_{CA} = C_V (T_A - T_C) = -15007{,}86 \text{ J}$$

$$\Delta H_{CA} = C_P (T_A - T_C) = -25013{,}1 \text{ J}$$

$W_{CA} = 0$ car Transformation isochore $dV = 0$

$$Q_{CA} = -15007{,}86 \text{ J}$$

5) $W_{tot} = W_{cycle} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = -5979{,}53 \text{ J}$

$W_{cycle} < 0$

donc c'est un moteur

Université Chouaïb Doukkali
Faculté des Sciences
El Jadida

Année universitaire 2015-2016

Examen du Module de Géologie Générale
Session Normale
Filière SVT - Durée 1h30

Nom…………………….............…….**Prénom**……….....................………………**N° Examen**…….……

Veuillez répondre sur les feuilles d'examen en encerclant la réponse juste, ou en répondant dans l'espace de ligne correspondant.

1/ Le géotourisme est *(0,25 pt)***:**
a- un tourisme de masse non respectueux de son environnement ;
b- un tourisme qui ne prend pas en compte la conservation des sites géologiques ;
c- un tourisme culturel seulement ;
d- un tourisme qui soutient et valorise une destination en tenant en considération sa géographie, son environnement, sa culture, son esthétisme, son patrimoine et le bien-être de ses habitants.

2/ Un géoparc est *(0,25 pt)***:**
a - un parc naturel protégé ;
b - un bioparc ;
c - un territoire avec des sites géologiques d'une importance exceptionnelle quant à leurs qualités éducative et/ou scientifique, leur rareté ou leur valeur esthétique ;
d - une réserve naturelle.

3/ La géodiversité *(0,25 pt):*
a - représente seulement le patrimoine paléontologique d'une région donnée ;
b - regroupe les éléments de la nature ;
c - représente seulement la diversité biologique ;
d - représente l'ensemble des éléments des sous-sols, sols et paysages qui, assemblés les uns aux autres, constituent des systèmes organisés, issus de processus géologiques.

4/ La géologie médicale *(0,25 pt)*
a - est un domaine scientifique interdisciplinaire qui étudie la relation entre les phénomènes naturels et la vie ancienne ;
b - est une discipline scientifique qui étudie la relation entre les phénomènes géologiques naturels et la santé humaine et animale ;
c - est un domaine scientifique interdisciplinaire qui étudie les risques naturels ;
d - est une discipline géologique qui étudie les risques naturels et leurs impacts économiques sur les populations.

5/ La lune, satellite de notre planète, la Terre est *(0,25 pt)***:**
a - un corps céleste qui tourne autour du soleil ;
b - un satellite qui tourne autour du soleil ;
c - un satellite avec un champ magnétique global ;
d - responsable de la variation des marées et du maintien de la Terre sur son axe légèrement incliné, permettant ainsi l'existence des saisons.

6/ Le passage de l'Eon Précambrien à l'Eon Phanérozoïque est caractérisé par *(0,25 pt)***:**
a - La disparition des stromatolithes.
b - L'apparition des êtres vivants à carapace ou à squelette.
c - La diminution du taux d'oxygène dans l'atmosphère terrestre.
d - L'apparition et la disparition des trilobites.

7/ Le passage de la vie marine à la vie terrestre a eu lieu pendant *(0,25 pt)***:**
a - L'Ediacarien ; b - Le Dévonien ; c - Le Silurien ; d - L'Ordovicien.

8/ Une extinction majeure est *(0,25 pt)***:**
a - une extinction d'une espèce animale particulière ;
b - une diminution importante de la géodiversité ;
c - une crise biologique qui désigne une période de disparition rapide et massive d'espèces animale ou végétale ;
d - une augmentation importante de la biodiversité.

9/ L'évolution de la vie sur notre planète a connu 5 extinctions majeures qui sont dans l'ordre chronologique suivant *(0,5 pt)***:**
a - Ordovicien/Silurien, Dévonien/Carbonifère, Permien/Trias, Trias/Jurassique, Crétacé/Paléogène;
b -Ordovic/Silur, Dévon/Carbonif, Trias/Jurassique, Paléogène/Néogène, Crétacé/Paléogène ;
c- Cambrien/Ordovicien, Dévon/Carbonif, Permien/Trias, Trias/Jurassique, Crétacé/Paléogène ;
d- Ordovicien/Silurien, Silurien/Carbonifère, Permien/Trias, Trias/Jurassique, Crétacé/Paléogène.

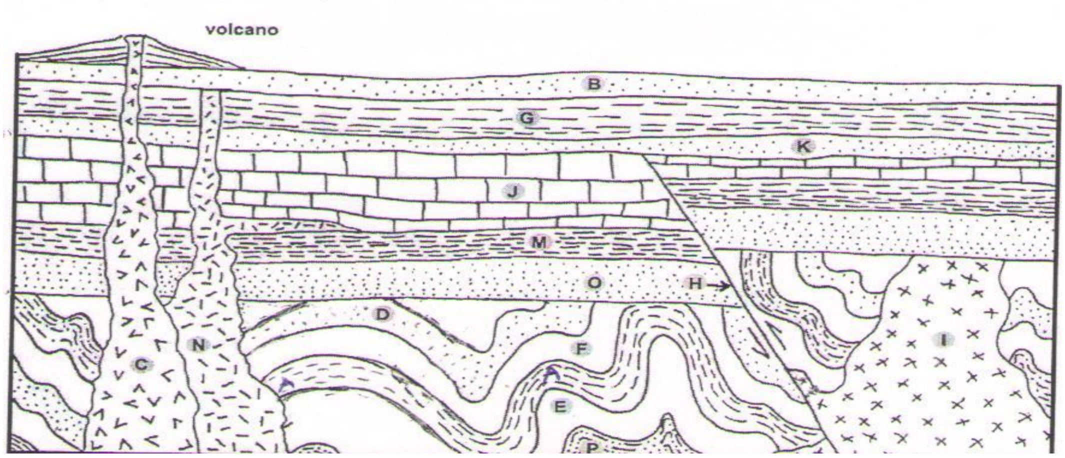
10/ L'équivalent de l'orogenèse Panafricaine en Europe est *(0,25 pt)* **:**
a - l'orogenèse Cadomienne ; b - l'orogenèse Kibarienne ;
c - l'orogenèse Eburnéenne ; d - l'orogenèse Grenvillienne.

11/ L'orogenèse calédonienne est une chaine de montagne formée durant *(0,25 pt)***:**
a - le Paléozoïque supérieur ; b - le Protérozoïque supérieur ;
c - le Paléozoïque inférieur ; d - le Mésozoïque.

12/ La chaîne des Jbilet au Maroc s'est structurée durant *(0,25 pt)* **:**
a - l'orogenèse Calédonienne ; b - l'orogenèse Hercynienne ;
c - l'orogenèse Panafricaine ; d - l'orogenèse Atlasique.

13/ Quel est l'âge absolu de la limite Mésozoïque/Cénozoïque *(0,25 pt)***:**
a - 350 Ma ; b - 500 Ma ; c - 542 Ma ; d - 65 Ma.

14/ En géochronologie, la méthode qui date les événements les plus récents est *(0,25 pt)* **:**
a - Rubidium/Strontium; b - Uranium/Plomb.
c - Potassium/Argon ; d - Carbone 14**.**



Légende :
B : Trias ; **K** et **G** : Permien ; **O, M** et **J** : Carbonifère ; **D** et **T** : Dévonien ;
A et **F** : Silurien ; **P** et **E** : Ordovicien

15/ La figure ci-dessus indique une coupe géologique d'une région. Reconstituer l'histoire géologique de la figure *(5 pts):*
a -Dépôt horizontale des couches P, E, A, F, D et U
b -Plissement des couches P, E, A, F, D et U
c - Mise en place de l'intrusion magmatique I

d - Erosion partielle des couches E, A, F, D et U
e - Dépôt horizontale et discordant des couches O, M, J
f - La Faille recoupe l'ensemble E, A, F, D, U, O, M et J Erosion partielle de la couche J
g - Dépôt discordant des couches K et G Mise en place de l'intrusion, de dyke et de sill N
h - Dépôt horizontale et concordant de la couche B
i - Mise en place de l'intrucion et du dyke C

16/ Les principes de stratigraphie utilisés pour reconstituer l'histoire de la région relative à la figure sont les suivants *(0,5 pt)* **:**
a - principes de superposition, de recoupement et d'inclusion ;
b - principes de superposition, de recoupement et d'identité paléontologique ;
c - principes de superposition, d'horizontalité et de continuité ;
d - principes de superposition, d'horizontalité et de recoupement.

17/ L'histoire géologique de la figure s'est déroulée pendant les ères *(0,25 pt) :*
a - Paléozoïque, Mésozoïque et Cénozoïque.
b - Précambrien, Mésozoïque, et Cénozoïque.
c - Précambrien et Paléozoïque.
d – Paléozoïque et Mésozoïque

18/ Quelles sont les orogenèses responsables de ces événements *(0,5 pt)*
L'orogenèse Calédonienne et L'orogenèse Hercynienne

19/ Existe t- il une lacune stratigraphique, si oui donner son âge *(0,25 pt)*
Non il n'existe pas.

20/ La subdivision stratigraphique de l'Eon Phanérozoïque s'est faite en se basant sur *(0,25 pt)***:**
a - des datations relatives ;
b - des datations absolues et des datations relatives ;
c - des datations absolues ;
d - une étude stratigraphique.

21/ Les dinosaures ont vécu sur notre planète pendant *(0,25 pt)*
a - 175 Ma ; b - 150 Ma ; c - 165 Ma ; d - 200 Ma.

22/ Les dinosaures ont disparu vers 65 Ma à cause *(0,25 pt):*
a- du réchauffement de la planète ;
b- d'une maladie qui n'a atteint que cette espèce ;
c- d'une météorite géante qui s'est abattue sur notre planète près du golfe du Mexique ;
d- d'une activité tectonique importante sur notre planète.

23/ Les TTG acronyme des "Tonalites, Trondhjemites, Granodiorites" sont *(0,25 pt)*
a - des roches magmatiques plutoniques qui proviennent de la fusion de la lithosphère ;
b - des roches magmatiques plutoniques qui proviennent de la fusion du manteau supérieur ;
c - des roches plutoniques qui proviennent de la fusion de la croute océanique subductée ;
d - des roches magmatiques plutoniques qui proviennent de la fusion de la croute continentale.

24/ L'apparition des BIF pendant l'Archéen est due à *(0,5 pt)***:**
a - la diminution de la température de notre planète ;
b - la richesse en fer des milieux de dépôt et la présence de l'oxygène produit par les cyanobactéries;
c - l'augmentation du taux d'oxygène dans l'atmosphère ;
d - l'augmentation de la pression sur notre planète.

25/ Que représentent les clous d'or sur l'échelle stratigraphique internationale *(0,5 pt)***:**
a- des limites bien définies de point de vue chronostratigraphique et géochronologique entre deux unités géologiques ;
b- des limites entre deux systèmes géologiques ;
c- des limites entre deux étages géologiques ;
d- des limites entre deux ères géologiques.

26/ L'échelle des temps géologiques est subdivisée en plusieurs unités, les unités chronostratigraphique et géochronologique. Ces dernières utilisent différents termes qui sont équivalents. Compléter le tableau suivant *(1 pt)***:**

Unités chronostratigraphiques	Unités géochronologiques
Eonothèmes	Eon
Erathèmes	Eres
System	Périodes
Séries	Epoque
Etages	Age

27/ Le Paléozoïque est marqué par *(0,25 pt)* :
a - la présence des trilobites et par deux cycles orogéniques, le calédonien et l'hercynien ;
b - la présence des trilobites et par deux cycles orogéniques, l'éburnéen et l'hercynien ;
c - la présence des dinosaures et par deux cycles orogéniques, le calédonien et l'hercynien ;
d - la présence des trilobites et par deux cycles orogéniques, l'alpin et le calédonien.

28/ La structure interne de la Terre a été déterminée grâce *(0,25 pt)***:**
a - aux ondes sismiques de fond ;
b - aux ondes sismiques de surface ;
d - aux forages effectués dans le cadre de l'exploitation pétrolière ;
c - à une étude stratigraphique détaillée.

29/ La LVZ correspond à *(0,25 pt):*
a - la limite entre la lithosphère et l'asthénosphère ;
b - la limite entre la croute et le manteau supérieur ;
c - la limite entre la lithosphère et le manteau inférieur ;
d - la zone où la vitesse de propagation des ondes sismiques augmente considérablement.

30/ Le zircon de Jack Hills est un minéral qui a permis d'avoir des informations sur *(0,25 pt)***:**
a - le Néoprotérozoïque ; b - l'Archéen ;
c - l'Hadéen ; d - le Paléozoïque.

31/ L'accrétion continentale se fait *(0,25 pt)*
a - dans une zone de distension ; b - dans une zone de subduction ;
c - le long des rides médio-océaniques ; d - dans les domaines intraplaques.

32/ Le phénomène responsable de la transformation des roches meubles en roches consolidées est *(0,25 pt)***:**
a- l'orogenèse ; b- la morphogenèse ; c - la diagenèse ; d - le dépôt.

33/ Un bouclier est *(0,25 pt)***:**
a - un morceau de la croûte océanique resté stable pendant une longue période ;
b - une portion de la croute continentale restée stable pendant une longue période ;
c - un morceau de la lithosphère déstabilisée pendant les orogenèses successives ;
d - une portion de la lithosphère continentale restée stable pendant une longue période et recouverte de formations sédimentaires tabulaires.

34/ Citer, dans l'ordre chronologique, 10 événements majeurs qui ont marqué l'histoire de l'évolution de notre planète *(2,5 pts)***:**
a Formation de la terre
b Formation de noyeux
c Formation de la lune
d Zircon de jack hills
e Bombardement meteoretique
f Formation de la croute centinental et la croute oceanique
g Apparition des cyanobacterie(bacterie monocellulaire)

h Augmentation de taux d'oxygene
i Apparition des etre vivants avec squelette soit interne soit externe
j Apparition et disparition des dinausaurs
k Apparition de l'homme(Hommo)

35/ Le paroxysme de l'orogenèse éburnéenne est daté aux environs de *(0,25 pt)*:
a - 1100 Ma ; b - 650 - 550 Ma ; c - 2000 Ma ; d - 2500 Ma

36/ La vitesse de propagation des ondes sismiques de fond S *(0,25 pt)*:
a - est proportionnelle à la densité ;
b - augmente lors du passage d'un milieu solide à un milieu liquide ;
c - diminue lors du passage d'un milieu solide à un milieu liquide ;
d - varie avec la variation de l'état du milieu traversé.

37/ Le passage Asthénosphère/Manteau inférieur est marqué par *(0,25 pt)*:
a - un arrêt de la vitesse de propagation des ondes sismiques de fond P et S ;
b - une chute de la vitesse de propagation des ondes sismiques de fond P et S ;
c - une augmentation de la vitesse de propagation des ondes sismiques de fond P et S ;
d - une diminution de la vitesse de propagation des ondes sismiques de fond P et S.

38/ La discontinuité de Gutenberg se situe entre *(0,25 pt)*:
a - l'asthénosphère et la mésosphère ; b - la croute et le manteau ;
c - le manteau et le noyau ; d - le noyau interne et le noyau externe.

39/ La chaine de l'Anti-Atlas au Maroc s'est structurée pendant *(0,25 pt)*:
a - les orogenèses Eburnéenne et Pan-Africaine ; b - les orogenèse Alpine et Calédonienne ;
c - l'orogenèse Alpine ; d - l'orogenèse Hercynienne.