

MATH

prealgebra teacher

Concours d'accès en 1^{ère} année des ENSA Maroc
Juillet 2016

Epreuve de Mathématiques

Durée : 1H30 min

Exercice 1:

Soient a, b, c trois nombres complexes distincts, A, B, C leurs images dans le plan. On note

$$t = \frac{c - a}{b - a}$$

Q1. Soient $r \in \mathbb{R}_+^*, \theta \in \mathbb{R}$, la relation $t = re^{i\theta}$ se traduit géométriquement par :

- | | | | |
|--|---|---|--|
| A) $AC = rAB$ et $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) \equiv 0[2\pi]$ | B) $AB = rAC$ et $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) \equiv \theta[2\pi]$ | C) $AC = rAB$ et $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) \equiv \theta[2\pi]$ | D) $AC = r^2 AB$ et $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) \equiv \theta[2\pi]$ |
|--|---|---|--|

Q2. A, B, C sont alignés si et seulement si

- | | | | |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| A) $t \in i\mathbb{R}$ | B) $t \in \mathbb{R}_+$ | C) $t \in i\mathbb{R}_+$ | D) $t \in \mathbb{R}$ |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|

Q3. Le triangle ABC est rectangle en A si et seulement si

- | | | | |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| A) $t \in i\mathbb{R}$ | B) $t \in \mathbb{R}_+$ | C) $t \in i\mathbb{R}_+$ | D) $t \in \mathbb{R}$ |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|

Exercice 2:

Soit E un ensemble à n éléments, et $A \subset E$ un sous-ensemble à p éléments.

Q4. Le nombre de parties de E est

- | | | | |
|----------|----------|----------|---------|
| A) n^2 | B) 2^n | C) n^n | D) $n!$ |
|----------|----------|----------|---------|

Q5. Le nombre de parties de E qui contiennent un et un seul élément de A est

- | | | | |
|----------------|------------------|----------------|--------------|
| A) $n 2^{n-p}$ | B) $p n 2^{n-p}$ | C) $p 2^{n-p}$ | D) 2^{n-p} |
|----------------|------------------|----------------|--------------|



Q17. Soit $r_i (i = 1, 4)$ les quatre racines de l'équation réelle :

$$(x - 7)(x - 5)(x + 4)(x + 6) = 608$$

Le produit des racines

$$\prod_{i=1}^4 r_i$$

vaut :

A) 464

B) 608

C) 232

D) 840

Q18.

$$\int_e^{e^2} \frac{1 + \ln x}{x \ln x} dx =$$

A) $1 - \ln 2$

B) $1 + \ln 2$

C) $\ln 2$

D) 1

Q19.

$$\int_0^1 x^2 \sin(\pi x) dx =$$

A) $\frac{\pi^2 - 4}{\pi^3}$

B) $\frac{\pi^2 + 4}{\pi^3}$

C) $\frac{4}{\pi^3}$

D) $\frac{4}{\pi^2}$

Q20. Soient

$$I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin(x)}{\cos(x) + \sin(x)} dx$$

et

$$J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos(x)}{\cos(x) + \sin(x)} dx$$

A) $I = J = 0$

B) $I = \frac{\pi}{2}$ et $J = \frac{\pi}{4}$

C) $I = J = \frac{\pi}{4}$

D) $I = \frac{\pi}{3}$ et $J = \pi$


Q11.

$$\sum_{k=0}^{2016} (-1)^k C_{2016}^k =$$

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3

Q12.

$$\sum_{1 \leq i < j \leq 10} (i + j)^2 =$$

- A) 10000 B) 10750 C) 13000 D) 13750

Q13. Toute fonction discontinue est :

- A) constante B) non dérivable C) dérivable D) périodique

Q14.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right) & \text{si } x \neq 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

- A) f' n'est pas continue en 0 B) f' est continue en 0 C) f' admet une limite finie en 0 D) f' a pour limite $+\infty$ en 0

Q15.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x-1}{x+3} \right)^{x+2} =$$

- A) 1 B) e^{-4} C) \sqrt{e} D) 0

Q16.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2\cos^2\left(\frac{1}{x}\right) - \sin\left(\frac{1}{x}\right) + 3}{x + \sqrt{x}}$$

- A) $+\infty$ B) 0 C) 1 D) 3

Q6. On part du point de coordonnées $(0,0)$ pour rejoindre le point de coordonnées (p, q) (p et q entiers naturels donnés strictement supérieures à 1) en se déplaçant à chaque étape d'une unité vers la droite ou vers le haut. Combien y a-t-il de chemins possibles ?

A) C_{p+q}^q

B) qC_{p+p}^q

C) C_{pq}^q

D) 2^{p+q}

Q7. Soit f la fonction réelle définie de \mathbb{R} dans \mathbb{R} par :

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

A) f est injective

B) f est surjective

C) f n'est pas injective

D) f est injective et n'est pas surjective

Q8. Combien le nombre 15! admet-il de diviseurs ?

A) 4032

B) 3042

C) 2034

D) 3044

Q9. Un QCM comporte 20 questions, pour chacune d'elles 4 réponses sont proposées, une seule est exacte.

Le nombre de grilles réponses possibles est :

A) 4^{20}

B) 20^4

C) 800

D) 80

Q10. Soit $(x, y, z) \in ([0,1])^3$: $\alpha = \text{Minimum} \{x(1-y); y(1-z); z(1-x)\}$

A) $\alpha = 0$

B) $\alpha > \frac{1}{4}$

C) $\frac{1}{8} < \alpha < \frac{1}{4}$

D) $\alpha \leq \frac{1}{4}$

PHYSIQUE

preappoche

Ecole Nationale Des Sciences Appliquées

Epreuve physique-chimie

Exercice 1 : une salve d'ultrasons émise par un émetteur est reçue par deux récepteurs A et B distants de $d= 50$ m, reliés aux voies Y_A et Y_B d'un oscilloscope. Les signaux reçus sont décalés l'un par rapport à l'autre de $n=6$ *div* et le coefficient de balayage est $b=0,25$ ms/div.

Q 21. La vitesse des ultrasons dans l'air est proche de :

A- 320 m/s

B- 325 m/s

C- 335 m/s

D- 340 m/s

Exercice 2 : un vibreur frappe la surface de l'eau d'une cuve à onde à la fréquence de 5 Hz.

Exercice 5 : un satellite d'exploration a une trajectoire circulaire. Il évolue à une hauteur de $h=180$ km au dessus de la terre

On donne le rayon de la terre $R_T=6370$ Km et l'intensité du champ de pesanteur au niveau de la surface de la terre $g_0=9,8\text{m/s}^2$

A- $V=R_T\sqrt{\frac{g_0}{R_T+h}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{g_0R_T^2}}$

B- $V=\sqrt{\frac{R_T+h}{g_0.R_T^2}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{R_T^3}{g_0.(R_T+h)^3}}$

C- $V=R_T\sqrt{\frac{g_0}{(R_T+h)^2}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{g_0R_T^2}}$

D- $V=R_T\sqrt{\frac{g_0}{R_T+h}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^2}{g_0.R_T}}$

Exercice 6 : On considère un solide assimilé à un point matériel dans un repère galiléen. La somme des forces appliquées à ce solide est nulle.

Q 28. Cocher la bonne réponse

- A- La vitesse est modifiée sans changement de sens et de la direction du mouvement.
- B- Le solide se maintient en mouvement circulaire uniforme.
- C- La direction du mouvement est modifiée sans changement de vitesse.
- D- Le vecteur vitesse reste constant.

Exercice 7 : un pendule simple est constitué d'une masse ponctuelle accrochée à un fil inextensible de longueur $l=1$ m. La mesure de sa période propre en un lieu situé sur la terre où l'accélération de la pesanteur $g_0=9,8\text{m/s}^2$ vaut $T_0=2$ s.

Q 29. La période de ce même pendule sur la lune où $g_l = g_0/6$ vaut :

A- $0,5\sqrt{3}$ s

B- $\sqrt{3}$ s

C- $2\sqrt{3}$ s

D- $3\sqrt{3}$ s

Exercice 8 : l'explosion d'une bombe à hydrogène de masse 20 Mt (Mt million de tonnes) libère la même énergie que celle de 20 Mt de trinitrotoluène (TNT). Sachant que la masse d'une tonne de TNT libère $4,18.10^9$ J. On prendra la vitesse de la lumière dans le vide 3.10^8 m/s.

Q 30. la perte de masse correspondante (masse d'une partie des constituants de la bombe qui s'est transformée en énergie cinétique communiquée à toute les particules formées) vaut approximativement :

A- 0,55 Kg

B- 0,65 Kg

C- 0,85 Kg

D- 0,95 Kg

Les données pour l'exercice 9 et l'exercice 10 :

$\ln(2)=0,7$; $\ln(3)=1,1$; $\ln(5)=1,6$; $\ln(6)=2,0$; $\ln(10)=2,3$

Exercice 9 : le thorium ${}^{227}_{90}\text{Th}$ est radioactif de type α . Sa demi-vie est égale à 18 jours. On dispose à $t=0$, d'une source de thorium de masse $m_0=1$ μg .

Q 31. La masse de thorium restant à la date $t_f = 36$ jours est de :

A- 0,25 μg .

B- 0,3 μg .

C- 0,4 μg .

D- 0,5 μg .

Q 32. La date t_1 au bout de laquelle la masse initiale de thorium deviendra égale

- A- 195 jours B- 190 jours C- 185 jours D- 180 jours

Exercice 10 : le sodium ${}^{24}_{11}\text{Na}$ est radioactif β^- de durée de demi-vie $t_{1/2} = 15\text{h}$. La masse m_0 nécessaire de sodium pour que le débit de l'émission initiale soit équivalent à un courant électrique de $I = 0,1\text{ mA}$ est donnée par l'expression suivante :

Q 33. Cocher la bonne réponse.

- A- $m_0 = \frac{24}{7} \cdot 10^{-3} \cdot \frac{e \cdot \text{Na}}{t_{1/2}}$ B- $m_0 = 24 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{t_{1/2}}{e \cdot \text{Na}}$
C- $m_0 = \frac{24}{7} \cdot 10^{-3} \cdot \frac{t_{1/2}}{e \cdot \text{Na}}$ D- $m_0 = 168 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{e \cdot \text{Na}}{t_{1/2}}$

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$; $\text{Na} = 6,02 \cdot 10^{23}$ atomes ; $M(\text{Na}) = 24\text{ g/mol}$

Exercice 11 : Un condensateur de capacité $C = 5\text{ mF}$ est chargé à l'aide d'un générateur débitant un courant d'intensité constante $I_0 = 2\text{ mA}$.

Q 34. La tension aux bornes des deux armatures du condensateur et l'énergie électrique stockée dans ce dernier au bout de 10 secondes sont données par les valeurs suivantes :

- A- $U = 2\text{ V}$; $W = 10^{-2}\text{ Joule}$ B- $U = 4\text{ V}$; $W = 4 \cdot 10^{-2}\text{ Joule}$
C- $U = 6\text{ V}$; $W = 10^{-3}\text{ Joule}$ D- $U = 2\text{ V}$; $W = 10^{-3}\text{ Joule}$

Exercice 12 : Dans une bobine d'inductance $L = 500\text{ mH}$, et de résistance interne $r = 6\ \Omega$ un générateur délivre une tension constante $U = 24\text{ V}$

Q 35. On ferme le circuit (générateur + bobine) l'énergie stockée dans la bobine en régime permanent est de :

- A- 1 joule B- 2 joule C- 3 joule D- 4 joule

Exercice 13 : soit un volume $V = 100\text{ ml}$ d'une solution aqueuse d'acide éthanóique de concentration 10^{-2} mol/l , son pH à 25° vaut 3,4 (avec $10^{-3,4} = 4 \cdot 10^{-4}$). Il y a eu une réaction acido-basique entre les couples $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$, et $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$

Q 36. En considère que la transformation de l'acide éthanóique en ions n'a pas été totale lors de sa mise en solution, le réactif restant en particules CH_3COOH a pour nombre de mol.

- A- $9,6 \cdot 10^{-4}$ B- $19,2 \cdot 10^{-4}$ C- $9,6 \cdot 10^{-5}$ D- $19,2 \cdot 10^{-5}$

Exercice 14 : bilan de l'électrolyse d'une solution très concentrée de chlorure de sodium :

$2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2\text{Na}^+$; les couples mise en jeu : $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$; $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2$; Volume molaire $V = 30\text{ L/mol}$; un faraday = 96500 C/mol .

Cette cellule d'électrolyse industrielle qui permet de préparer des gaz, fonctionne sous une tension $U = 3,8 \text{ V}$ avec une intensité $I = 4,5 \cdot 10^4 \text{ A}$

Q 37. Le volume de dichlore et le volume dihydrogène produits en un jour sont identiques et leur valeur commune est plus proche de :

- A- $6 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ B- $6 \cdot 10^2 \text{ m}^3$ C- $6 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ D- $6 \cdot 10^4 \text{ m}^3$

Q 38. L'énergie consommée par m^3 du dichlore préparé en un jour est proche de :

- A- $2 \cdot 10^3 \text{ J/m}^3$ B- $2 \cdot 10^5 \text{ J/m}^3$ C- $2 \cdot 10^7 \text{ J/m}^3$ D- $2 \cdot 10^9 \text{ J/m}^3$

Exercice 15 : On souhaite protéger une lame de fer parallélépipédique $\text{Fe}(\text{solide})$ de surface $S = 36,4 \text{ cm}^2$ en la recouvrant de zinc $\text{Zn}(\text{solide})$. Pour ce faire on pratique une électrolyse à anode soluble. Le bain est une solution concentrée de chlorure de zinc(II). On désire déposer une épaisseur de $e = 50 \mu\text{m}$ de zinc sur l'intégralité de la surface de la forme de fer.

On donne : un faraday = 96500 C/mol ; $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$; $\mu(\text{zn}) = 7,14 \text{ g/cm}^3$

Q 39. La masse de zinc est plus proche de :

- A- $0,3 \text{ g}$ B- $1,3 \text{ g}$ C- 13 g D- 130 g

On suppose dans cette question que la masse de zinc déposée sur l'électrolyse de fer est égale à la diminution de la masse de l'électrode de zinc. La durée de l'électrolyse si on applique un courant électrique d'intensité $I = 0,5 \text{ A}$ est proche de :

Q 40. Cocher la bonne réponse.

- A- $1,8 \cdot 10^1 \text{ s}$ B- $1,8 \cdot 10^2 \text{ s}$ C- $1,8 \cdot 10^3 \text{ s}$ D- $1,8 \cdot 10^4 \text{ s}$