

communiquer pour qu'il puisse s'éloigner infiniment de la terre, de rayon R et de masse M . On donne : $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$; $M = 5,98.10^{24} \text{ kg}$; $R = 6,37.10^6 \text{ m}$

Concours 2002 Session de juillet ASECNA

ÉCOLE AFRICAINE DE LA MÉTÉOROLOGIE ET DE L'AVIATION CIVILE
(EAMAC)

CONCOURS DE RECRUTEMENT DES ÉLÈVES
TECHNICIENS-CONTROLIERS
TECHNICIENS SUPÉRIEURS (EJ-NA-MTC)

Epreuve de	Physique	Durée	3 heures	Nbre de pages	4
------------	----------	-------	----------	---------------	---

Notation des réponses :

- Réponse exacte : 1 point
- Réponse erronée : 0,5 point
- Absence de réponse : 0 point

Indication : Les réponses aux questions doivent être portées sur les feuilles d'examen

I- ELECTRICITE

Question 1-1

On produit des charges électriques statiques négatives

- A) En frottant une baguette de verre avec un drap
- B) En agitant une photodiode
- C) En frottant une baguette d'ébonite avec une fourrure de chat

Question 1-2

Le champ électrostatique créé par une charge ponctuelle à une distance donnée est :

- A) Proportionnel à cette distance
- B) Proportionnel à l'énergie potentielle
- C) Inversement proportionnel au carré de la distance
- D) Inversement proportionnel à la distance

Question 1-3

Le flux du vecteur champ électrostatique sortant d'une surface fermée (S), contenant un ensemble de charges électriques, est égal au quotient par la permittivité du vide (ϵ_0) de la somme de ces charges.

Cet énoncé porte le nom de :

- A) Théorème de Laplace
- B) Théorème de Gauss
- C) Loi d'Ohm
- D) Loi de divergence

Question 1-4

Le vecteur gradient d'une surface définit :

- A) La direction perpendiculaire à la surface en un point de la surface.

C) Le champ électrique en un point de la surface

Question 1-5

Un dipôle dans lequel il y a uniquement transformation d'énergie électrique en énergie calorifique est appelé :

- A) Dipôle actif
- B) Dipôle passif
- C) Dipôle neutre

Question 1-6

En régime alternatif du courant on mesure à l'aide d'un ampèremètre :

- A) La valeur instantanée du courant
- B) La valeur maximale du courant
- C) La valeur efficace du courant

Question 1-7

Dans une région dépourvue de charges les lignes de champ se resserrent lorsque :

- A) Le champ est radial
- B) Le champ s'annule
- C) Le module du champ augmente
- D) L'intensité du champ diminue

Question 1-8

La piézo-électricité sur certains corps est provoquée en :

- A) Frottant ces corps avec d'autres
- B) Exercant une certaine pression sur ces corps
- C) Chauffant ces corps
- D) Bombardant ces corps avec des particules chargées

Question 1-9

Une maille dans un réseau électrique est :

- A) Un ensemble de nœuds
- B) Un ensemble de branches ouvertes
- C) Un ensemble de circuit électrique
- D) Un ensemble de branches formant un circuit fermé

Question 1-10

En électrocinétique des lois permettent de déterminer facilement les courants qui circulent dans les différentes branches d'un réseau électrique. Ce sont les :

- A) Lois d'Ohm
- B) Lois d'Ampère
- C) Lois de Kirchhoff

Question 1-11

Dans un régime alternatif sinusoïdal, le circuit RLC est relié à une tension. Le quadripôle RLC ainsi formé peut se comporter comme un filtre passe-bande :

- A) Si le signal de sortie est mesuré aux bornes de R
- B) Si le signal de sortie est mesuré aux bornes de C
- C) Si le signal de sortie est mesuré aux bornes de L

II- MÉCANIQUE

Question II-1

Un objet en mouvement circulaire uniforme possède :

- A) Une accélération dirigée dans le sens du mouvement
- B) Une accélération dirigée vers le centre de la trajectoire
- C) Une accélération dirigée dans le sens contraire du mouvement

Question II-2

Dans un mouvement rectiligne uniformément varié, les distances parcourues pendant des intervalles de temps égaux consécutifs :

- A) Forment une progression arithmétique
- B) Forment une progression géométrique
- C) Sont égales.

Question II-3

Un virage de 900 m de rayon est relevé pour qu'aucune force de frottement n'intervienne lorsqu'une voiture négocie ce virage à la vitesse de 30 m/s. Le virage est relevé de :

- A) 4 degrés
- B) 2 degrés
- C) 6 degrés

Question II-4

Partant du repos une voiture accélère et atteint une vitesse de 10 m/s au bout de 3,0 m. Cette phase d'accélération a duré :

- A) 6 secondes
- B) 15 secondes
- C) 22 secondes

Question II-5

Un homme de 70 kg monte en deux secondes, une volée d'escaliers haute de 3 mètres. La puissance moyenne dissipée est :

- A) $P = 500 \text{ W}$
- B) $P = 1000 \text{ W}$
- C) $P = 750 \text{ W}$

Question II-6

Une boule sphérique de masse m roule sans glisser sur un plan horizontal. Son centre est animé d'un mouvement de translation rectiligne uniforme à la vitesse $V = 4 \text{ m/s}$. Si l'énergie cinétique de la boule est $W_c = 22,4 \text{ J}$, sa masse est :

- A) $m = 2000 \text{ g}$
- B) $m = 500 \text{ g}$
- C) $m = 250 \text{ g}$

Question II-7

L'accélération d'un corps solide en rotation autour d'un axe fixe est proportionnelle :

- A) A la vitesse angulaire
- B) Au moment de la force par rapport à l'axe
- C) A la distance du centre de gravité à l'axe

Question II-8

Pour qu'un solide soit en équilibre de translation, il faut que :

- A) Le moment résultant des forces appliquées soit nul
- B) La résultante des forces appliquées soit nulle
- C) Les forces appliquées convergent au centre de gravité

Question II-9

Une particule A de masse 20 g et animée d'une vitesse $V = 6 \text{ m/s}$, heurte une particule B de masse 10 g, initialement au repos. Si le choc est parfaitement élastique, les vitesses V_A et V_B des particules A et B immédiatement après le choc sont respectivement :

- A) $V_A = 2 \text{ m/s}$ et $V_B = 8 \text{ m/s}$
- B) $V_A = 4 \text{ m/s}$ et $V_B = 6 \text{ m/s}$
- C) $V_A = 0 \text{ m/s}$ et $V_B = 10 \text{ m/s}$

Modalités des réponses

- Réponse exacte : +1 point
- Réponse erronée : -1/2 point
- Absence de réponse : 0 point

Indication : Les réponses aux questions doivent être portées sur les feuilles d'examen.

Exercice I

La suite $\left(U_n \right)_{n \geq 1}$ est définie par son premier terme et par la relation de récurrence

$$U_{n+1} = \frac{1}{3} U_n + n + 1 \text{ pour tout } n \geq 1.$$

On pose pour tout entier n , $V_n = 4U_n - 6n + 15$.

Question I-1 : V_n est une

- A. Suite géométrique de raison $q = \frac{1}{3}$ et de premier terme $V_1 = 19$;
 B. Suite arithmétique de raison $r = 2$ et de premier terme $V_1 = 5$;
 C. Suite arithmétique de raison $r = 4$ et de premier terme $V_1 = 19$;

Question I-2 : L'expression de V_n est :

- A. $V_n = 19 \left(\frac{1}{3} \right)^n$ B. $V_n = 5 + 2n$ C. $V_n = 19 \left(\frac{1}{3} \right)^n + 5 + 2n$

Question I-3 : L'expression de U_n est :

- A) $U_n = \frac{19}{4} \left(\frac{1}{3} \right)^n + \frac{6n+15}{4}$ B) $U_n = 5 + \frac{2n-3}{4}$ C) $U_n = \left(\frac{1}{3} \right)^n + \frac{2n-3}{4}$

Question I-4 :

La suite (U_n) s'écrit sous la forme $U_n = x + nP$ où x est une suite géométrique et P une suite arithmétique.

Le couple (x_n, y_n) vérifiant la relation $U_n = x + nP$ est :

$$A. \begin{cases} I_n = \frac{19}{4} \cdot \frac{1}{3^n} \\ II_n = \frac{6n+15}{4} \end{cases} \quad B. \begin{cases} I_n = -3 \left(\frac{1}{2} \right)^n \\ II_n = \frac{2n-3}{4} \end{cases} \quad C. \begin{cases} I_n = \left(\frac{1}{2} \right)^n \\ II_n = \frac{6n+15}{4} \end{cases}$$

Question 1-5:

$$\text{Soit } T_n = \sum_{i=0}^n J_i \quad ; \quad W_n = \sum_{i=0}^n w_i \quad ; \quad S_n = \sum_{i=0}^n n_i$$

Le calcul de T_n donne :

$$A) T_n = \frac{47}{5} \left[1 - \left(\frac{1}{3} \right)^{n+1} \right] \quad ; \quad B) T_n = \frac{12}{5} n + \frac{1}{3} \quad ; \quad C) T_n = \frac{57}{8} \left[1 - \left(\frac{1}{3} \right)^{n+1} \right]$$

Question 1-6 : Le calcul de W_n donne :

$$A) W_n = \frac{25}{4} \left[2 - \left(\frac{1}{2} \right)^n \right] \quad ; \quad B) W_n = \frac{(n+1)(6n+15)}{4} \quad ; \quad C) W_n = \frac{n+3}{4} \quad ;$$

Question 1-7 : Le calcul de S_n donne :

$$A) S_n = \frac{57}{8} \left[1 - \left(\frac{1}{3} \right)^{n+1} \right] + \frac{(n+1)(6n+15)}{4} \quad ;$$

$$B) S_n = \frac{25}{4} \left[2 - \left(\frac{1}{2} \right)^n \right] + \frac{12}{5} n - \frac{1}{3} \quad ; \quad C) S_n = \frac{47}{5} \left[1 - \left(\frac{1}{3} \right)^{n+1} \right] + \frac{n+3}{4} + 7$$

Exercice II

Soit P le polynôme défini sur $\mathbb{R}$ par $P(X) = 2X^3 + 3X^2 + 4X - 6$

Question II-1 : Le calcul de $P\left(\frac{1}{2}\right)$ donne :

$$A) 2 \quad ; \quad B) 0 \quad ; \quad C) 1$$

Question II-2 : La résolution de $P(X) = 0$ donne :

$$A) X=0 \text{ ou } X=-1 \text{ ou } X=2 \quad ; \quad B) X=1 \text{ ou } X=-1 \text{ ou } X=\frac{1}{3} \quad ;$$

$$C) X=\frac{1}{2} \text{ ou } X=2 \text{ ou } X=-3$$

Question II-3

La résolution de l'équation $2(\ln x)^2 + (\ln x) - 1(\ln x) + 6 = 0$ où $\ln$ désigne le logarithme népérien, donne :

- A) $X=1$ ou $X=e^{-\frac{1}{e}}$ ou $X=e^2$ B) $X=e$ ou $X=e^{\frac{1}{e}}$ ou $X=e^2$ C) $X=e^2$ ou $X=e^3$

Question II-4

La résolution de l'équation $2e^{2x} + 3e^x - 5 = 0$ donne

- A) $X=0$ B) $X=\ln 2$ C) $X=\ln 3$

III- Problème

On considère la fonction f définie sur $]0, +\infty[$ par $f(x) = (1 - \ln x)(2 + \ln x)$ où $\ln$ désigne le logarithme népérien

Question III-1 La limite de f quand $x \rightarrow +\infty$ est :

- A) $+\infty$ B) $-\infty$ C) 0

Question III-2 La limite de f quand $x \rightarrow 0$ est :

- A) $+\infty$ B) $-\infty$ C) 0

Question III-3 Le calcul de la dérivée de f donne :

- A) $f'(x) = \frac{1}{2x}(1 - \ln x)$ B) $f'(x) = \frac{1}{x}(1 + 2\ln x)$
C) $f'(x) = x^2(\ln x)^2 - 2\ln x$

Question III-4 La résolution de l'équation $f(x) = 2\ln x = 0$ donne

- A) $x=0$ B) $x=1$ C) $x=e^{\frac{1}{\sqrt{e}}}$

Question III-5 La résolution de l'équation $f(x) = 2\ln x = 0$ donne

- A) $\left] 0, e^{\frac{1}{\sqrt{e}}} \right]$ B) $\left] e^{-\frac{1}{\sqrt{e}}}, +\infty \right[$ C) $] 0, +\infty [$

- A) $x=0$ B) $x=1$ C) $x=e^{\frac{1}{\sqrt{e}}}$

Question III-6 Soit c la courbe représentative de f

Le point d'intersection de la courbe c avec l'axe des abscisses est :

- A) $\{1, 0\}$ B) $\{e^{-1}, 0\}$ C) $\{1, -1\}$

Question III-7 L'équation de la droite Δ tangente à la courbe c' au point d'abscisse e^2 est :

A) $y = \frac{1}{32}x + 2$, B) $y = -\frac{5}{e^2}x + 1$, C) $y = \frac{e}{2}x + 7$

Question III-8 Une primitive de f est :

A) $F(x) = x \left(1 + \ln(x) + \ln(x)^2 \right)$, B) $F(x) = 1 + \ln(x) + \ln(x)$,
C) $F(x) = 1 + \ln(x) + \ln(x)^2$

Question III-9

Soit $A = F(e) - F(0)$ où F est une primitive de f . La valeur de A est

A) $A = e + 1$, B) $A = \frac{1}{e} + 3$, C) $A = e^2 + 5$

Question I-1

Is there a () for two persons in your car?

- A) room B) seat C) place D) space

Question I-2

It's 4 pm; we hope to reach DUKKAK by () after 3 hours flight.

- A) early B) dusk C) dawn D) dark

Question I-3

KOUFI bought a flat on the () of the town.

- A) middle B) outside C) inside D) outskirts

Question I-7

Youssef says () at this time of year; I shall buy rice instead.

- A) cheap B) precious C) expensive D) unpopular

Question I-8

It is much easier to spend money than () it.

- A) to pay B) to earn C) to catch D) to reward

EXERCICE II

Instructions: Choose the word belonging to the same family as the one in capital letters, which best completes the sentence.

Question II-1 **APPLY**

He is the best () for the job.

- A) Apply B) application C) applicant D) applicable

Question II-2 **PLEASE**

They went to the seaside last week and had a () time.

- A) Please B) pleasant C) pleasure D) pleased

Question II-3 **ACCEPT**

Such a poor level is not considered () to pass FAMAM entrance exam.

- A) Acceptable B) accept C) acceptance D) acceptably

Question II-4 **DEATH**

The bite of a viper is ()

- A) Ideal B) death C) died D) deadly

EXERCICE III

Instructions: Choose the word or group of words, from the list underneath each sentence, which is most nearly opposite in meaning to the underlined in the sentence.

Question III-1

The famous football player ZINEDINE Zidane descended the stairs slowly.

- A) Transcended B) rose C) climbed D) supported

Question III-2

He is one of the most perverse characters I have met.

- A) Amenable B) stubborn C) admirable D) responsible

Question III-3

AMIN seems to have a natural affinity for the evil.

- A) Sympathy with B) aptitude for C) distraction from D) aversion to

Question III-4

The airplane crashed in the deep river in the airport vicinity.

- A) Narrow B) small C) wide D) shallow

EXERCICE IV

Instructions: After each of the following sentences a list of possible interpretations of all or part of the sentence is given. Choose which interpretation you consider appropriate for each sentence.

Question IV-1

"I'll pay you back in your own coin," he said at last.

- A) Promised to pay back the loan B) threatened to take revenge
C) would return the same coin D) vowed he would be honest

Question IV-2

Victor: Has Mirek tendered his resignation?

Adeline: No, he is in two minds about it.

From the conversation we know that Mirek

- A) has decided not to resign B) hasn't given a thought to the possibility of resigning.
C) has been advised not to resign. D) hasn't really made up his mind.

Question IV-3

He was the speaker and everything he said was out of tune with what others had said.

From the sentence we know that he

- A) merely repeated what others had said B) said many useful things
C) disagreed with those who spoke before him. D) was developing the points already made.

Question IV-4

He booked his flight to AMERICA well in advance.

- A) He sent his books to AMERICA before he left himself
B) He put a book in the passage before he went to AMERICA.
C) He made his reservation some time before he was due to leave.
D) He reserved a place in the corridor of the AMERICAN Embassy.

SECTION 2: GRAMMAR

EXERCICE V

Instructions: In each of the following sentences there is a gap. After each sentence there is a list of words or groups of words lettered a. to d. . Choose the one which best completes that sentence.

Question V-1

I told you yesterday that (this room () sweeping, and you haven't done it yet.

- A) needs B) will need C) has needed D) would have needed

Question V-2

He () is telling the truth, but I don't think he is.

- A) can B) must C) may D) might

Question V-3

He said he () home as soon as he had finished.

- A) goes B) is going C) was going D) will go

Question V-4

Neither John nor Peter () a book.

- A) have his B) have their C) have them D) has his

Question V-5

He has done absolutely () for help.

- A) not B) nothing C) none D) anything

Question V-6

I have only got () of the books I need at the library.

- A) all B) part C) none D) some

Question V-7

I cannot hear () to her awful screaming he calls "!!!"

- A) listen B) to be listening C) to have listened D) listening

Question V-8

() an elderly person to cross the busy "!!!" is a good deed.

- A) help B) to have been helping C) helping D) have helped

Question V-9

He promised he would keep us informed of this progress

- A) didn't he B) would he C) should I D) has he

Question V-10

The whole of Form Three will probably go through the examinations; they have great confidence in ()

- A) them B) themselves C) themselves D) their

Question V-11

Students should know that there is () that can be of advantage in violent demonstration.

- A) few B) some C) little D) a few

Question V-12

The small village has been transformed () a modern town.

- A) for B) into C) by D) with

Question V-13

The umbrella you are looking for is () one corner of my room.

- A) With B) at C) on D) in

Question V-14

The hunter took a steady aim () the animal.

- A) for B) on C) in D) at

Question V-15

She was not only unreliable () very wicked.

- A) as well as B) rather she is C) but also D) and

Question V-16

JANITA was very sorry she missed the picnic. Yes, she ()

- A) regretted that she couldn't go B) regrets that she can't go
C) would regret that she couldn't go D) regretted that she can't go

Question V-17

Why didn't you attend the concert? I would have gone if I time

- A) have had B) would have C) have D) had had

Question V-18

KOHBI is already in bed. He rarely stays up late.?

- A) does he B) did he C) doesn't he D) will he

Question V-19

ROBINY is supposed to visit me this afternoon. If he tell him I said "hello".

- A) coming B) comes C) came D) would come

Question V-20

OSMANE wants to get to TOKYO quickly. I would fly JAPAN AIRLINES.

- A) if I had been him B) if I was him C) if I were him D) if I am him

SECTION A: PRONUNCIATION

EXERCICE 1

From the words lettered a. to d., choose one word which has the same vowel sound as the one underlined.

Question V1-1

bought

- A) coat B) taught C) moon D) both

Question V1-2

roughly

- A) ground B) good C) brown D) blood

Question V1-3

much

- A) fruit B) best C) go D) enough

Question V1-4

head

- A) pale B) said C) high D) fit

Question V1-5

learn

- A) work B) reach C) bed D) sit

Question V1-6

frank

- A) steam B) dust C) road D) strong

Question V1-7

noon

- A) thought B) foot C) shock D) town

Question V1-8

egg

- A) paper B) father C) fruit D) run

Question V1-9

brother

- A) crowd B) short C) desk D) path

Question V1-10

know

- A) now B) knock C) work D) cold

Question V1-11

from

- A) fire B) but C) heart D) though

Question V1-12

cure

- A) foot B) buy C) beer D) bear

Question V1-13

cur

- A) flower B) cow C) watch D) sun

Question V1-14

strong

- A) good B) ground C) blood D) road

Question V1-15

drank

- A) piece B) wealth C) milk D) meat

Question V1-16

pain

www.touslesconcours.info

A) cousin

Question VI-20

A) deaf

B) desk

year

B) what

C) brother

C) in

D) fall