Partenaire de

**PREPAVOGT**
**B.P. : 765 Yaoundé**
**Tél. : 22 01 63 72 / 96 16 46 86**
**E-mail. : prepavogt@yahoo.fr**
**www.prepavogt.org**

**Yaoundé, 21 Juin 2014**

# ESSCA (Management-Finance)

**CONCOURS D'ADMISSION**
**SESSION DE JUIN**

**RAISONNEMENT LOGIQUE ET MATHEMATIQUE**
**DUREE: 3 HEURES**

**Nombre de pages de texte : 07**

**L'épreuve se décompose en 3 parties de 6 questions chacune.** Chaque question se compose de 4 propositions pour lesquelles le candidat doit indiquer si elles sont vraies ou fausses. Toutes les réponses sont possibles. Par exemple, dans une même question, les propositions peuvent être toutes vraies, ou toutes fausses.

1re partie :
**Raisonnement logique**
Le candidat mettra en œuvre des outils simples adaptés à la résolution des exercices proposés. Il devra faire preuve d'adaptation rapide d'une question à l'autre, les questions étant indépendantes.

2e partie :
**Raisonnement mathématique**
Dans cette partie plus classique, le candidat devra démontrer sa maîtrise des outils faisant partie du programme de mathématiques des filières générales du baccalauréat. Les questions y sont également indépendantes.

3e partie :
**Problème mathématique**
Dans cette partie, les questions peuvent être dépendantes. Le candidat pourra donc exploiter les résultats obtenus précédemment pour répondre aux questions suivantes.

Chaque question comporte quatre items, notés **A. B. C. D.** Pour chaque item, vous devez signaler s'il est vrai en l'indiquant sur la grille de réponses en marquant la case sous la lettre V ; ou faux en l'indiquant sur la grille de réponses en marquant la case sous la lettre F.

**Important : l'utilisation d'une calculatrice est strictement interdite.**

## <u>PARTIE A</u> : LOGIQUE MATHEMATIQUE

**<u>Exercice 1</u>** :

On écrit sans espace, ni séparateur, la suite de nombres entiers de 1 à 250. Alors on peut compter :

**A** : 643 chiffres.
**B** : 155 chiffres 1 et 106 chiffres 2.
**C** : autant de chiffres 0 ; 9 ; 8 ; 7 que 6.
**D** : 180 chiffres plus grands que 5.

**<u>Exercice 2</u>** :

Soit E = 4, 2323… un nombre rationnel, alors E peut-être égal à :

**A** : $4+23\text{x}10^{-2} + 23\text{x}10^{-4} +\ldots + 23\text{x}10^{-2n}$

**B** : $4+23\left(\frac{1-10^{-2n}}{99}\right)$

**C** : $4+23\left(\frac{10^{-2n}-1}{99}\right)$

**D** : $4+23\text{x}10^{-2}\,(1-10^{-2n-2})$

**<u>Exercice 3</u>** :

Un artisan dispose de 64 petites sphères de rayon r sous forme de pâte à modeler. Par section suivant une diagonale d'une petite sphère, on obtient un disque d'aire $a$ et de périmètre p. en fusionnant les 64 petites sphères, l'artisan obtient une grande sphère de rayon R, dont la section suivant un diamètre donne un disque de périmètre P et d'aire A. alors :

A : R= 4r

B : A= 4a

C : $R^2$-$r^2$ = $3r^2$

D : P=16p.

**<u>Exercice 4</u>** :

Dans une industrie agro-alimentaire, on fabrique des pots de confiture, de yaourt et de miel. On utilise deux procédés : une fabrication industrielle et une fabrication biologique. Sachant que chaque jour, 11 200 pots sont fabriqués. Avec 70% de fabrication industrielle dont 60% de yaourt et autant de confiture que de miel. On annonce également que $\frac{4}{7}$ des pots sont des yaourts et il y a 2 fois plus de confiture que de miel.

**A** : 2% des pots de miel sont de fabrication biologique.

**B** : Considérant les pots de fabrication biologique, le nombre de yaourt diminué de 32 est égal au nombre de confiture augmenté de 32.

**C** : Toute production d'un pot de miel de fabrication biologique entraîne 51 pots de confiture de fabrication biologique également.

**D** : 1 696 pots sont des yaourts de fabrication biologique.

**Exercice 5** :

Trois plaques jaune, rouge et verte portent chacune une lettre du mot VIN. On colle les trois plaques de même largeur, mais de longueurs et d'épaisseurs différentes, suivant les largeurs on obtient une grande plaque sur laquelle on peut lire "VIN". La plaque verte est la moins épaisse, mais la plus vaste. La lettre I se trouve sur la partie la moins vaste que N et V sur la partie la moins épaisse que N. La plaque la moins vaste est aussi la plus épaisse.

**A** : La plaque verte est celle à gauche du lecteur.

**B** : La plaque rouge est la moins vaste.

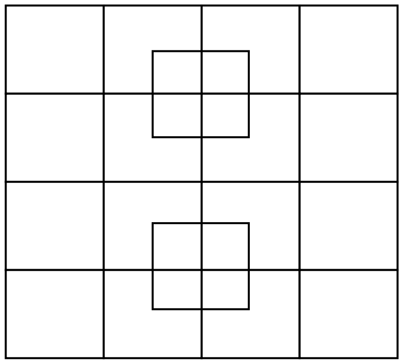
**C** : La lettre N se trouve sur le vert.

**D** : La plaque rouge se trouve au milieu.

**Exercice 6 :**

La figure ci-contre présente des carrés de côté 1cm,

2cm, 4cm, 6cm et 8cm.



**A** : Il y a 16 carrés de 2cm de côté.

**B** : Il y a 8 carrés de 4cm de côté.

**C** : Il ya 4 carrés de 6cm de côté

**D** : Il y a 40 carrés au total dans cette figure.

**Exercice 7** :

André et Luc sont deux amis. Ils disposent chacun d'une somme de 2.000.000F, qu'ils placent dans deux comptes différents.

L'un est rémunéré à 9% l'an et l'autre à 2% le trimestre. André, choisit l'intérêt annuel et Luc l'intérêt trimestriel, dans l'optique d'acquérir quelques n années plus tard, 400m² de terrain à raison de 10.000F/m². De toutes ces informations, on peut conclure que :

**A** : André va acquérir le terrain le premier.

**B** : André estime acheter son terrain dans n années avec $\boldsymbol{n = \frac{\ell n2}{\ell n109 - 2\ell n10}}$

**C** : L'avoir de Luc sera supérieur à celui d'André dans moins de 10 ans.

**D** : Les deux auront toujours les mêmes avoirs annuels.

**Exercice 8** :

On dispose d'une feuille de tôle rectangulaire de longueur L et de largeur $\ell$ $(L > \ell)$. On voudrait construire un récipient ayant la forme d'un cylindre droit afin de recueillir de l'eau. Le couvert et la base de ce récipient sont gratuits. Toutes ces informations permettent de conclure que :

**A** : Le volume du récipient est $V = \frac{\ell L^2}{4\pi}$ ou $V = \frac{L\ell^2}{4\pi}$

**B** : Les deux formes ont exactement la même capacité.

**C** : Le récipient de hauteur L est le plus volumineux.

**D** : On recueillerait plus d'eau avec le récipient de hauteur $\ell$

## **PARTIE B : RAISONNEMENT MATHEMATIQUE**

**Exercice 9** :

Soit f la fonction définie sur ℝ par f'($x$) = $(2x-1)e^{x}$ , (C) sa courbe représentative dans un repère orthonormé passe par les points A(0 ;-2) et B(1 ; 1-e). De ces informations, on peut retenir que :

**A** : f ($x$) = (a$x$+b) $e^{x}$ +k, où a, b et k sont des réels.

**B** : L'équation f ($x$)=0 admet une unique solution dans ℝ.

**C** : f est croissante sur $\left]-\infty\,;\,\frac{1}{2}\right]$

**D** : a=2 ; b=-3 et k=1

**Exercice 10** :

On considère la fonction g définie par g($x$)= 2 $x$+1$-\frac{3}{x+2}+\frac{2}{(x-1)^2}$ , (C) sa courbe représentative.

**A** : Le domaine de définition de g est : Dg = $]-\infty;\ -2[u]1;\ +\infty[$.

**B :** Une primitive G de g est donnée pour tout réel $x$, par : G ($x$)= $x^2+x+k-3\ell n|x+2|-\frac{2}{x-1}$ , $k \in$ ℝ.

**C** : L'équation de la tangente à (C) au point d'abscisse -1 a pour équation $y=\frac{11}{2}\ x-1$

**(D)** : **(C)** admet trois asymptotes.

**Exercice 11**:

On pose F ($x$)=2 $x$+1+ $\frac{2}{x-2}$ défini sur $]2;\ +\infty[$ , alors on a les résultats ci-après :

**A** : F admet un maximum.

**B** : Pour tout $x$ >2, $\ell n$ F($x$) ≥2 $\ell n$3.

**C** : $\int_3^4 f(x)\mathrm{d}x$ = 8-2 $\ell n$2

**D** : La courbe de f rencontre l'axe des ordonnées.

**Exercice 12** :

Soit (H) : y = $\frac{x+1}{x-2}$ et (P) : y = a $x^2+bx+c$, a, b et c étant des réels. La courbe (P) a pour sommet S(0 ;-2) et rencontre l'axe des abscisses en deux points d'abscisses -1 et 1.

**A** : L'équation de la parabole (P) est y = -2 $x^2+1$

**B** : a = 2, b = -1 et c = 0.

**C** : (P) et (H) se rencontrent en deux points exactement.

**D** : L'équation y = $\frac{x+1}{x-2}=2\,x^2-2$ admet 3 solutions dans ℝ, dont deux positives.

**Exercice 13** :

On considère la suite $(\mathcal{U}n)$ définie par $(\mathcal{U}_\circ)$=1 et $\ell n(\mathcal{U}n+1)$=1+ $\ell n(\mathcal{U}n)$

**A** : Pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\mathcal{U}n \geq 1$

**B** : Pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\frac{\mathcal{U}n+1}{\mathcal{U}n} = e$ donc $(\mathcal{U}n)$ est une suite arithmétique.

**C** : $\mathcal{U}n = e^{\mathrm{n}-1}$, pour tout entier naturel n.

**D**: $\lim_{n\to+\infty} \mathcal{U}n = +\infty$, donc $(\mathcal{U}\mathrm{n})$ est convergente.

**Exercice 14 :**

Soit $S_{n=} \sum_{i=0}^{n} e^i$, la somme des termes consécutifs d'une suite géométrique, on a ;

**A** : Pour tout n ∈ $\mathbb{N}$, $\mathrm{S_n} \geq 1$

**B** : $\mathrm{S_n} = \frac{e^{\mathrm{n}+1}-1}{e-1}$

**C** : Si $\mathrm{S_n} \geq (e-1)^5$, alors $n \geq \ell n((e-1)^6+1)$-1

**D** : $\lim_{n\to+\infty} \frac{n}{S_n}$ = 0

**Exercice 15 :**

Soit f $(x)$ = $(2x-1)e^{x-2}$+$\ell n(x-1)$

**A** : Le domaine de définition de $f$ est $\mathrm{D}_f$=[1 ;+∞[.

**B :** $\ell\mathrm{im} f(x)_{x\to1^+} = -\infty$.

**C** : La fonction $f$ est strictement croissante sur$]1;+\infty[$.

**D** : La tangente au point d'abscisse 2 a pour équation $y = 6x - 15$.

**Exercice 16** :

Soit $(u_n)$ et $(v_n)$ deux suites définies par $u_0$=2, $u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n$-$n$ et $v_n$= $u_n + 2n$.

On peut tirer les conclusions suivantes :

**A** : La suite $(v_n)$ n'est ni géométrique, ni arithmétique.

**B :** La suite $(V_n)$ est définie pour tout $n$ par $\mathrm{V}_{n+1}$= $\frac{1}{2}V_n$+2.

**C** : Pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\mathrm{V}_n$= 4 - $\frac{1}{2^{n-1}}$

**D** : La somme des termes consécutifs

$S_n$=$V_0$+$V_1$+ … + $V_n$= 4 $n$ + $\frac{1}{2^{n-1}}$

## PARTIE C : PROBLEMES

**Exercice 17** :

Un commerçant, pour négocier un effet de valeur nominale $x$ ayant 54 jours à courir, a le choix entre deux Banques H et P.

- **Banque H**
  - Escompte 10%
  - Commission d'endos : 0,6%
  - Commission bordereau : 0,25

- **Banque P**
  - Escompte 12%
  - Commission fixe : 250 Frs

Ces informations nous permettent de conclure que :

**A** : Les Agios en H sont donnés par la formule y= 0,0184 $x$.

**B** : Les Agios en P sont donnés par la formule y= 0,018 $x$-250.

**C** : La valeur nominale de l'effet pour laquelle la Banque P est la plus avantageuse est $x >$625 000.

**Exercice 18** :

Le chiffre d'affaire (CA) de la société INTEL, réalise sur une période de 6 mois en 2012 (Juin à Novembre) vous est présenté dans le tableau ci-dessous.

**A-** L'augmentation du CA entre Juin et Novembre est de 150%.

**B-** Le point moyen G ($\overline{X}$, $\overline{Y}$) appartient à la droite (D) : y=16 600 $x$ + 27 150.

**C-** Le chiffre d'affaire prévisionnel en Mai 2014 est alors de 226 350 euros.

**D-** Sachant que la série chronologique ci-dessous ajustée par la droite d'équation :
y = 16 600 $x$+27 150, le chiffre d'affaire moyen au terme de $n$ mois est 8 300 $n$ + 35 450.

| Rang du mois : $x_i$ | Mois | CA en euros |
|---|---|---|
| 1 | Juin 2012 | 5 180 |
| 2 | Juillet 2012 | 5 190 |
| 3 | Août 2012 | 7 750 |
| 4 | Septembre 2012 | 8 700 |
| 5 | Octobre 2012 | 11 380 |
| 6 | Novembre 2012 | 12 950 |

**Exercice 19** :

Julien a placé une somme de 5 000 euros dans son compte à la CAMPOST le 1$^{er}$ Janvier 2013 au taux annuel de t%. Le 31 Décembre de chaque année, les intérêts sont capitalisés. $n$ années plus tard, l'avoir de Julien est le double du dépôt initial. De toutes ces informations, on retient que :

A : si t = 4,5%, alors $n \geq \frac{\ell n\, 2}{\ell n\,(1{,}045)}$

**B** : $n$ est solution de l'équation :

$$n\ell n\left(1+\frac{t}{100}\right) = \ell n 2$$

**C** : $n$ est solution de l'équation : $n \geq \frac{\ell n\, 2}{\ell n\,(100+t)-2\ell n 10}$

**D** : Au taux annuel de 10% ; $n$ ≥8.

**<u>Exercice 20</u>** :

Pour meubler une salle de fêtes, on peut mettre des chaises individuelles ou des bancs de six places. On a besoin de 700 places individuelles et de 900 places sur bancs. Un loueur propose des lots de type A (5 chaises et 5 bancs) à 7 500 Frs. Un autre loueur propose des lots de type B (10 chaises et 3 bancs) à 600 Frs.

On désigne par $x$ le nombre de lot A et par y le nombre de lots B. l'énoncé permet d'obtenir le système de contraintes suivant :

**A-** $\begin{cases} x+y \geq 1500 \\ 10x+3y \geq 600 \\ x \geq 0 \; et \; y \geq 0 \end{cases}$

**B-** $\begin{cases} x+2y \geq 2\,700 \\ 5x+3y \geq 2\,250 \\ x \geq 0 \; et \; y \geq 0 \end{cases}$

**C-** $\begin{cases} x+2y \geq 140 \\ 5x+3y \geq 150 \\ x \geq 0 \; et \; y \geq 0 \end{cases}$

**D-** $\begin{cases} x+2y \geq 140 \\ 5x+3y \geq 150 \\ x \geq 0 \; et \; y \geq 0 \end{cases}$

**<u>Exercice 21</u>** :

Les travaux d'aménagement d'une cité sont estimés à $x$ TTC, le taux de TVA étant de t%, le directeur envisage emprunter 80% de la somme H.T. au taux de y% sur 4 ans. Ces informations nous permettent de conclure que :

**A** : Le montant emprunté est de : $\frac{80x}{100+t}$

**B** : Le montant d'une annuité constante est égal à $\frac{20x}{100+t}$

**C** : Si $y$ >10, alors chaque annuité est supérieure au quart de la somme totale des travaux.

**D** : L'apport personnel du directeur est de $24x$.

**<u>Exercice 22</u>** :

$u_0$ est un entier naturel de trois chiffres distincts deux à deux. On ordonne les chiffres de $u_\circ$ dans l'ordre décroissant et on obtient un entier $P_0$, puis dans l'ordre croissant et on obtient le nombre $q_0$, soit $u_1$=$P_0$-$q_0$, puis on recommence avec $u_1$comme avec $u_0$ et on obtient un nouvel entier $u_2$. Cette procédure permet de déterminer une suite d'entiers naturels.

**A** : si $u_0$=371, alors ($u_n$) est constante dès le rang $n$=1.
**B** : si $u_0$=123, alors $u_5$=594 et la suite est constante à partir du rang 5.
**C** : si $u_0$= 930, alors $u_4$= 594.
**D** : si $u_0$= 495, la suite est constante.

**Exercice 23** :

Un article subit une inflation de t%, suivie d'une baisse de (t-2)%. Un observateur averti constate que l'article a connu, au terme de ces deux fluctuations, une hausse de prix de 0,8%.

Ces différentes informations nous amènent à conclure que :

**A** : t est solution d'une équation du second degré.

**B** : t est solution de l'équation : $x^2 - 2x$+120=0.

**C** : Le prix de l'article en fonction de t et après inflation est $P_1$=$P_0$(1 - $\frac{t}{100}$) où $P_0$ représente le prix avant la hausse.

**D** : Le taux d'inflation était de 12%.

**Exercice 24** :

Pour espérer assurer les études supérieures de son fils, Monsieur Alima place dans un compte bloqué une somme $P_0$ à un taux semestriel de 4%. Le gestionnaire lui rend régulièrement compte de l'évolution. On appelle $P_n$, le montant dans le compte à l'année 2010+n.

De ces informations, on peut conclure que :

**A-** 10 ans après, le montant dans le compte est $P_{10}$=$P_0(1{,}04)^{20}$.

**B-** $P_n$ sera le double de $P_0$ en 2010+n pour n ≥ $\frac{\ell n}{2\ell n\ 1{,}04}$

**C-** $P_n$ n'atteindra jamais $2P_0$.

**D-** si $P_0$ est le dépôt en 2010, alors $P_{10}$=$(1{,}04)^{10}$. $P_0$ est le montant dans le compte en 2020.