INSTITUT UNIVERSITAIRE SAINT JEAN
SAINT JEAN SCHOOL OF MANAGEMENT

Concours d'entrée en première année

Programme Grande Ecole

Session du 27 Juillet 2024

EPREUVE DE RAISONNEMENT LOGIQUE ET MATHEMATIQUES

Nombre de pages de l'épreuve	4 pages (dont une de consignes)
Durée de l'épreuve	1h30

Cette épreuve est composée de trois parties :

Partie 1 : Raisonnement logique (cette partie comporte 3 exercices).
Partie 2 : Raisonnement mathématique (cette partie comporte 3 exercices).
Partie 3 : Problème mathématique (cette partie comporte 2 exercices)

Dans chaque exercice il y a quatre propositions de réponses avec une unique réponse juste.
Pour chaque question le candidat doit porter sur sa feuille de composition la lettre qui correspond à la réponse juste ensuite il donnera une preuve du choix de la réponse .

La présentation de la copie est notée sur 01 point.

L'utilisation du brouillon et d'une calculatrice est autorisée.

Partie 1 : Raisonnement logique

Exercice 1 :

Une entreprise produit des assiettes. Chacune de ces pièces est susceptible de présenter un défaut de forme, un défaut de taille ou les deux simultanément. On contrôle un lot de 3166 assiettes fabriquées un jour donné, il y a 190 assiettes qui n'ont aucun défaut, 80 assiettes ont un défaut de taille et 58 assiettes ont un défaut de forme. Alors

A. 8 assittes ont les deux défauts simultanément.

B. 10 assittes ont les deux défauts simultanément.

C. 12 assittes ont les deux défauts simultanément.

D. 14 assittes ont les deux défauts simultanément.

Exercice 2 :

Le tableau suivant donne le chiffre d'affaires annuel d'une entreprise pour les années comprises entre 2008 et 2013.

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rang de l'année,x_i	1	2	3	4	5	6
Chiffre d'affaire y_i(en millions)	251	280	320	359	405	445

On modélise le nombre le chiffre d'affaire en millions durant l'année donnée à l'aide de la droite $y = 39,5x - 79,6$. On suppose que l'évolution se poursuit selon ce modèle jusqu'en 2021.
Alors

A. Le chiffre d'affaire est environ $344,9$ millions en 2018.

B. Le chiffre d'affaire est environ $384,4$ millions en 2019.

C. Le chiffre d'affaire est environ $423,9$ millions en 2020.

D. Le chiffre d'affaire est environ $473,4$ millions en 2021.

Exercice 3 :

En janvier 2010, une firme offrait sur le marché 20000 unités d'un nouveau produit, avec une perspective d'augmentation de cette production de 6% par an.

On suppose que ces prévisions allaient se poursuivre. On note q_n la quantité offerte en janvier de l'année (2010 + n), avec n un entier naturel. Alors

A. La production totale prévisible entre janvier 2010 et janvier 2020 est environ 300000 unités.

B. La production totale prévisible entre janvier 2010 et janvier 2020 est supérieur à 800000 unités.

C. La production totale prévisible entre janvier 2010 et janvier 2020 est inférieur à 200000 unités.

D. La production totale prévisible entre janvier 2010 et janvier 2020 est environ 400000 unités.

Partie 2 : Raisonnement mathématique

Exercice 4 :

Une suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ de nombres réels est dite géométrique si pour tout $n \in \mathbb{N}$, le quotient $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ est constant.

Soit (a_n) une suite définie par $a_0 = 1$ et la relation de récurrence $a_{n+1} = \frac{a_n+8}{2a_n+1}$.

Soit (b_n) la suite définie par $b_n = \frac{a_n-2}{a_n+2}$.

Alors

A. La suite (b_n) est géométrique de raison $-\frac{3}{5}$.

B. La suite (b_n) est géométrique de raison $\frac{3}{5}$.

C. La suite (b_n) est géométrique de raison $-\frac{5}{3}$.

D. La suite (b_n) est géométrique de raison $\frac{5}{3}$.

Exercice 5 :

Soit $n \in \mathbb{N}^*$. On considère la somme S_n définie par

$$S_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k(k+1)}.$$

Sachant que pour tout $k \in \mathbb{N}^*$, il existe des réels a et b tels que :

$$\frac{1}{k(k+1)} = \frac{a}{k} + \frac{b}{k+1}.$$

Alors

A. $a = \frac{1}{2}$ et $b = -\frac{1}{2}$.

B. $a = \frac{1}{2}$ et $b = -\frac{1}{2}$.

C. $S_n = 1 - \frac{1}{n+1}$.

D. $S_n = 1 - \frac{1}{n}$.

Exercice 6 :

Trois nombres a, b et c sont en progression arithmétique $b - a = c - b$.

Soient a, b et c des nombres en progression arithmétique tels que

$$\begin{cases} a + b + c = 24, \\ a^2 + b^2 + c^2 = 210, \\ a < b < c. \end{cases}$$

Alors

A. $ab + bc = 241$.

B. $c^2 - a^2 - b^2 = 138$.

C. $abc = 440$.

D. $a^2c^2b = 24100$.

Partie 3 : Problème mathématique

Exercice 7 :

$ABCD$ est carré de côté 4cm, on place un point M mobile sur le segment $[AB]$ et on construit le carré $MNPQ$ avec les points N, P et Q sont situés les segments $[BD]$, $[DC]$ et $[CA]$ respectifs. On pose $AM = x$. On note $\mathcal{A}(x)$ l'aire du carré $MNPQ$.
Alors

A. $\mathcal{A}(x) = 16 - 8x + 2x^2$.

B. $\mathcal{A}(x) = 16 + 8x + 2x^2$.

C. $\mathcal{A}(x) = 16 - 2x + 8x^2$.

D. $\mathcal{A}(x) = 16 + 2x + 28x^2$

Exercice 8 :

On s'intéresse à la production d'acier par un fabricant d'acier donné. La production journalière varie entre 0 et 18 tonnes d'acier. La fonction coût C par $C(x) = x^3 - 24x^2 + 217x + 200$. On suppose que, chaque jour, tout l'acier est vendu, au prix de 100 euros la tonne. $R(x)$ est la recette en francs, réalisée pour la vente de x tonnes d'acier et $B(x)$ le bénéfice réalisé.
Alors

A. $B(x) = -x^3 + 24x^2 + 117x - 200$.

B. $B'(x) = -3x^2 - 48x - 117$.

C. Le bénéfice minimum est 30 euros.

D. Le bénéfice maximum est 138 euros.