



INSTITUT UNIVERSITAIRE SAINT JEAN
SAINT JEAN SCHOOL OF MANAGEMENT

1^{er} Concours du 22 avril 2023

EPREUVE DE RAISONNEMENT LOGIQUE ET MATHÉMATIQUES

Nombre de pages de l'épreuve	4 pages (dont 1 de consignes)
Durée de l'épreuve	1h00

Cette épreuve est composée de trois parties.

- **Partie 1** : Raisonnement logique (cette partie comporte 2 exercices)
- **Partie 2** : Raisonnement mathématique (cette partie comporte 4 exercices)
- **Partie 3** : Problème mathématique (cette partie comporte 2 exercices)

Dans chaque exercice, il y a quatre propositions de réponse, notées *a*, *b*, *c* et *d*.

Pour chaque question, une seule réponse est correcte. Le candidat doit choisir pour chaque question cette unique réponse juste.

Barème de notation : La réponse juste est notée par 1 point et les réponses fausses sont notées par - 0,5 point ou 0 point. Pas de réponse ou réponse confuse : 0 pt.

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

Partie 1 : Raisonnement logique

Exercice 1 :

Soit l'énoncé suivant : « *s'il pleut, Alex prend un parapluie. Bertine ne prend jamais de parapluie s'il ne pleut pas et en prend toujours un quand il pleut* ».

On suppose qu'Alex, élève à *Saint-Jean School of Management*, se promène avec un parapluie. On peut alors déduire que :

- a) il pleut.
- b) Alex et Bertine ont tous les deux un parapluie.
- c) il ne pleut pas.
- d) on ne peut rien conclure.

Exercice 2 :

Pour la rencontre annuelle des célibataires dans le pays, M. Haman, qui a dans son entreprise 800 employés, a décidé pour cette année de faire participer tous ses employés célibataires non membres d'un syndicat. En effet dans son entreprise, 300 employés sont des hommes, 352 sont membres d'un syndicat, 424 sont mariés, 188 sont des hommes syndiqués, 166 sont des hommes mariés, 208 sont syndiqués et mariés, 144 sont des hommes mariés syndiqués.

- a) Le nombre de femmes célibataires non syndiquées est 656.
- b) Le nombre de célibataires non syndiqués est 232.
- c) 232 employés de l'entreprise ont participé à cette rencontre annuelle.
- d) L'entreprise compte plus de 510 femmes.

Partie 2 : Raisonnement mathématique

Exercice 3 :

On considère les fonctions f et g définies sur \mathbb{R} par $f(x) = -\frac{x}{2} + 1 + \frac{\sqrt{x^2+1}}{2}$ et $g(x) = \frac{x-\sqrt{x^2+1}}{2\sqrt{x^2+1}}$.

- a) f est une primitive de g .
- b) g est une primitive de f .
- c) Les fonctions f et g sont égales.
- d) La fonction f est strictement croissante sur \mathbb{R} .

Exercice 4 :

Pour s'acheter un terrain, Atango, employé à *Saint-Jean School of Management*, décide de vendre la moitié de sa récolte de cacao. Son fils lui dit alors que s'il vend chaque sac de 50 Kg à 12 250 Frs, il lui manquera 3 000 Frs, mais s'il vendait le sac de 50 Kg à 12 260 Frs, il aurait 120 Frs de trop. Le nombre de sacs de 50 Kg qui représentent la moitié de la récolte d'Atango est :

- a) 50
- b) 311
- c) 312
- d) 156

Exercice 5 :

Soit (u_n) la suite définie par $u_n = \int_0^n \ln(1+x) \cdot dx$.

- a) La suite (u_n) est bien définie pour tout réel x .
- b) La suite (u_n) est à termes négatifs si $x \in]0; 1[$.
- c) Pour tout entier naturel n , on a $u_n = (n+1)\ln(n+1) - n$.
- d) Pour tout entier naturel n , on a $u_n = (n+1)\ln(n+1) - n - 1$.

Exercice 6

On considère les fonctions f et g définies sur \mathbb{R} par $f(x) = x - \ln(1 + e^x)$ et $g(x) = \frac{e^{-x}}{1+e^{-x}}$. (C_f) est la courbe représentative de f dans un repère orthonormé.

- a) f est strictement décroissante sur \mathbb{R} .
- b) (C_f) admet en $+\infty$ une asymptote d'équation $y = x$.
- c) Il existe un seul point de (C_f) où la tangente est parallèle à la droite d'équation $y = \frac{1}{3}x + \ln 2$.
- d) f est la primitive de g sur \mathbb{R} , prenant la valeur $\frac{1}{2}$ en 0.

Partie 3 : Problème mathématique

Exercice 7 :

On injecte, par piqure intraveineuse, une dose de 1,5 unité d'une substance médicamenteuse dans le sang à l'instant $t = 0$ (t exprimé en heures). On sait que sur une période quelconque d'une heure, la quantité de substance présente dans le sang

diminue de 20%. On décide alors de réinjecter une dose compensatrice de 1,5 unité à l'instant $t = 1$ (au bout d'une heure), puis aux instants $t = 2 ; t = 3 ; etc.$

On note a_n la quantité de substance présente dans le sang à l'instant $t = n$ dès que la nouvelle injection est faite et on pose $b_n = a_n - 7,5$. On a donc $a_0 = 1,5$.

- a) (b_n) est une suite géométrique de raison 0,2.
- b) En réinjectant chaque fois une dose compensatrice de 1,5 unité à toutes les heures, il arrivera un moment où nous aurons plus de 8 unités dans le sang.
- c) Pour que le sang contienne au moins 7,4 unités de cette substance, il faut au moins 20 injections de 1,5 unité.
- d) Pour que le sang contienne au moins 7,4 unités de cette substance, il faut au moins 19 injections de 1,5 unité.

Exercice 8 :

Dans une entreprise, la production d'un certain type d'articles pour l'année 2019 était de 10 000 unités.

Depuis 2020, l'évolution de cette production est décrite dans le tableau suivant :

Année	2020	2021	2022
Taux d'évolution en pourcentage	+1%	+1%	-1,5%

- a) Le nombre d'articles produits pour 2022 est de 9 850 unités.
- b) Le taux d'évolution entre le nombre d'articles produits en 2019 et le nombre d'articles produits en 2022 est de + 0,47 % (valeur arrondie à 10^{-2} près).
- c) Le taux d'évolution entre le nombre d'articles produits en 2019 et le nombre d'articles produits en 2022 est de + 0,50 %.
- d) Pour retrouver fin 2023 le nombre d'articles produits en 2021, il faut une hausse d'environ 1,52 % (valeur arrondie à 10^{-2} près).