INSEEC
SCHOOL OF BUSINESS & ECONOMICS
PARIS • BORDEAUX • LYON • LONDON • SAN FRANCISCO

COMMENT INTÉGRER L'INSEEC SCHOOL OF BUSINESS & ECONOMICS ?
ADMISSIONS PARALLÈLES

Le concours INSEEC EVOLUTION permet aux étudiants qui ont suivi une autre filière (DUT, BTS, Licence, autres diplômes visés ou titres certifiés) de se porter candidats à l'admission parallèle.

- **Concours INSEEC EVOLUTION 1 :** Les titulaires ou futurs titulaires d'un BAC+2 sont habilités à se présenter au Concours d'Admission en 1ère Année (niveau L3).

- **Concours INSEEC EVOLUTION 2 :** Ouvre l'admission directe en 2ème Année (niveau M1) aux titulaires ou futurs titulaires d'un BAC+3.

LES ÉPREUVES DU CONCOURS INSEEC EVOLUTION

Les épreuves (écrits et oraux) se déroulent sur une seule journée, à la date de session et sur le site choisi par le candidat. Un entraînement facultatif et gratuit est proposé dans la semaine qui précède chaque session de concours.

Les épreuves sont identiques pour les concours ÉVOLUTION 1 et 2. Néanmoins, les sujets des épreuves écrites sont différents et le niveau d'exigence est plus élevé pour les candidats du Concours ÉVOLUTION 2.

ÉPREUVES ÉCRITES : coef. 20

- Note de synthèse coef. 8
- QCM d'anglais coef. 6
- Epreuve au choix : coef. 6
  - Gestion : Étude de cas
  - Littérature : Commentaire de texte
  - Mathématiques
  - Géopolitique

ÉPREUVES ORALES : coef. 20

- Entretien individuel coef.15
- Entretien en anglais coef. 5

Communication des résultats par email, au plus tard 15 jours après chaque session.
Le candidat admis peut librement intégrer (en 1ère ou en 2ème année) le campus de son choix : Paris, Bordeaux ou Lyon. La mobilité inter-campus est ensuite possible au cours du cursus.

EPREUVE AU CHOIX - MATHEMATIQUES

Coefficient : 6
Durée : 1h30

Présentation :

L'épreuve de mathématiques aborde des parties classiques que le candidat aura à cœur de bien connaitre :

- Les probabilités sur un univers Ω fini,
- Les suites numériques,
- Les fonctions numériques.

Dans ces trois domaines, les exercices proposés font appel à des applications relativement immédiates du cours et à des raisonnements simples qu'il convient de rédiger avec rigueur et concision, des calculs sans justification ne sauraient suffire.

La calculatrice n'étant pas autorisée, la maitrise du cours est essentielle et naturellement récompensée.

Principes et conseils généraux :

Il faut rappeler l'importance de la lecture d'un énonce, son interprétation voire sa « traduction » en termes mathématiques, en particulier pour les probabilités, conduisent souvent aux réponses des premières questions.

De plus des résultats – expression d'une dérivée, calculs numériques, etc. – sont parfois donnés afin de ne pas bloquer un candidat dans un exercice et de permettre la poursuite des questions.

Il s'agit d'épreuves de concours et non d'examen par suite leur objectif est le classement des candidats, de très bonnes notes peuvent être obtenues sans pour autant avoir traité, correctement, le sujet en entier, les deux tiers peuvent suffire ou moins, tout dépend de sa longueur et de sa difficulté.

EPREUVE AU CHOIX - MATHEMATIQUES

Coefficient : 6
Durée : 1h30

EXERCICE 1. Probabilités conditionnelles, loi binomiale.

Une fabrique de porcelaine produit des assiettes décorées d'émaux vitrifiables.
Lors de la peinture au pinceau de leur décor, il peut arriver qu'un défaut apparaisse, celui-ci n'empêchant pas la poursuite de la fabrication par d'ultimes cuissons.
Une étude statistique a montré que :

♦ 5% des assiettes présentent un défaut portant sur le décor.
♦ parmi les assiettes ayant un défaut lié à la peinture, 10% présentent un défaut lié à la cuisson
♦ parmi les assiettes n'ayant pas de défaut de décor, 8% présentent un défaut lié à la cuisson.

On note :
D l'événement : "l'assiette présente un défaut portant sur le décor"
C l'événement "l'assiette présente un défaut lié à la cuisson".

1. On choisit une assiette au hasard.

a. Montrer que la probabilité que l'assiette présente les deux défauts est égale à 0.005.
b. Exprimer en fonction de D et C l'événement "l'assiette ne présente aucun défaut " et montrer que sa probabilité est égale à 0.874.
c. Montrer que la probabilité que l'assiette présente un seul défaut est égale à 0.121

2. On prélève au hasard 150 assiettes.
On note :

♦ X la variable aléatoire égale au nombre d'assiettes ayant les deux défauts
♦ Y la variable aléatoire égale au nombre d'assiettes n'ayant aucun défaut
♦ Z la variable aléatoire égale au nombre d'assiettes ayant un seul défaut.

Le prix de vente est
5€ pour une assiette ayant les deux défauts
8€ pour une assiette ayant un seul défaut
15€ pour une assiette n'ayant aucun défaut

On note T la variable aléatoire égale au prix de vente de ces 150 assiettes.

a. Montrer que X suit une loi binomiale dont on précisera les paramètres, calculer son espérance $E(X)$ et sa variance $V(X)$.
b. Préciser de même les lois de Y et Z, calculer $E(Y)$ et $E(Z)$
c. Exprimer T en fonction des variables X, Y et Z, en déduire le prix moyen que l'on peut espérer de la vente de ces 150 assiettes.

EXERCICE 2. Suites géométriques

On se propose de comparer les rendements réalisés lorque l'on place une somme S pendant un an, selon la façon dont sont calculés les intérêts, annuellement ou mensuellement.

1. Intérêt annuel.
La banque propose un placement dont le taux d'intérêt annuel est de 6%.
De quelle somme S_1 dispose-t-on au bout d'un an ?

2. Intérêt mensuel

a. En remarquant que $\frac{6}{12} = 0.5$, la banque propose un autre placement au taux d'intérêt

mensuel de 0.5%.
De quelle somme T_1 dispose-t-on au bout d'un mois ? De quelle somme T_2 dispose-t-on au bout de deux mois ? De quelle somme T_{12} dispose-t-on au bout d'un an ?
On donne $1.005^{12} \simeq 1.0617$, que peut-on dire des deux placements ?

b. Qu'obtiendrait-on au bout d'un an avec un taux d'intérêt par quinzaine égal à 0.25% ?

c. On considère un taux mensuel constant égal à m.
Donner la somme U_{12} dont on dispose au bout d'un an.
Déterminer m afin que la somme S placée pendant un an donne le même rendement, qu'elle soit placée au taux annuel de 6% ou au taux mensuel m.

EXERCICE 3. Etude d' une fonction.
On considère la fonction f définie sur $]0,+\infty[$ par :

$$\forall x \in]0,+\infty[, \quad f(x) = \frac{1}{x} + \ln x$$

. On note $(\mathcal{C})$ la courbe représentative de f dans le plan muni d'un repère orthonormé (unité $2cm$).

1. Déterminer la limite de $f(x)$ lorsque x tend vers 0. (On remarquera que $f(x) = \frac{1+x\ln x}{x}$)
Que peut-on en déduire pour $(\mathcal{C})$?

2. Déterminer la limite de $f(x)$ lorsque x tend vers $+\infty$.

3. Calculer $f'(x)$ pour tout x de $]0,+\infty[$ et montrer que :

$$\forall x \in]0,+\infty[, \quad f'(x) = \frac{x-1}{x^2}$$

Etudier le signe de $(x-1)$ et en déduire le tableau de variation de f.

4. Tracer l'allure de la courbe $(\mathcal{C})$ sur l'intervalle $\left[\frac{1}{4}, 4\right]$ en précisant des valeurs approchées de $f(\frac{1}{2})$, $f(\frac{1}{4})$, $f(2)$ et $f(4)$ sachant que $\ln 2 \simeq 0.7$

CORRECTION EPREUVE AU CHOIX - MATHEMATIQUES

Coefficient : 6

Durée : 1h30

EXERCICE 1. Probabilités conditionnelles, loi binomiale.

1. On choisit une assiette au hasard.

a. Montrons que la probabilité que l'assiette présente les défauts D et C est égale à 0.005

On a par définition $P(D \cap C) = P(D) \times P_D(C)$

Par hypothèse $P(D) = \frac{5}{100} = 0.05$ et $P_D(C) = \frac{10}{100} = 0.1$

donc $P(D \cap C) = 0.05 \times 0.1 = 0.005$

$$\boxed{P(D \cap C) = 0.005}$$

b. Montrons que la probabilité que l'assiette ne présente aucun défaut est égale à 0.874

Il s'agit de déterminer la probabilité de l'événement $\overline{D} \cap \overline{C}$.

On a $P(\overline{D} \cap \overline{C}) = P(\overline{D}) \times P_{\overline{D}}(\overline{C})$

$P(D) = \frac{5}{100}$ entraine $P(\overline{D}) = 1 - P(D) = \frac{95}{100}$

Par hypothèse $P_{\overline{D}}(C) = \frac{8}{100}$ donc $P_{\overline{D}}(\overline{C}) = \frac{92}{100}$

Par suite $P(\overline{D} \cap \overline{C}) = \frac{95}{100} \times \frac{92}{100} = 0.874$

$$\boxed{P(\overline{D} \cap \overline{C}) = 0.874}$$

c. Montrons que la probabilité que l'assiette présente un seul défaut 0.121

On peut raisonner de deux façons, l'une d'elles consistant à remarquer que cet événement est le contraire de la réunion des deux événements précédents, l'autre explicitant l'événement, c'est-à-dire le décomposant en la réunion de deux événements incompatibles : $(\overline{D} \cap C) \cup (D \cap \overline{C})$, la plus simple est la première :

$P[(\overline{D} \cap C) \cup (D \cap \overline{C})] = 1 - [P(D \cap C) + P(\overline{D} \cap \overline{C})] = 1 - 0.005 - 0.874$

On a bien :

$$\boxed{P[(\overline{D} \cap C) \cup (D \cap \overline{C})] = 0.121}$$

2. On prélève au hasard 150 assiettes.

a. Montrons que X suit une loi binomiale.

On suppose que le nombre d'assiettes prélevées est suffisamment grand pour admettre l'indépendance des états des assiettes, pour chacune d'elles la probabilité d'avoir les deux défauts est 0.005, par théorème la variable X égale au nombre d'assiettes ayant les deux défauts suit la loi binomiale de paramètres $n = 150$ et $p = 0.005$.

$$\boxed{X \text{ suit la loi } \mathcal{B}(150, 0.005)}$$

On a par théorème $E(X) = np = 150 \times 0.005 = 0.75$

et $V(X) = np(1-p) = 0.75 \times 0.995 = 0.74625$

$$\boxed{E(X) = 0.75, \quad V(X) = 0.74625}$$

b. Précisons de même les paramètres des lois de Y et Z.

On obtient de même

$$\boxed{Y \text{ suit la loi } \mathcal{B}(150, 0.874), \quad Z \text{ suit la loi } \mathcal{B}(150, 0.121)}$$

Et $E(Y) = 150 \times 0.874 = 131.1$ et $E(Z) = 150 \times 0.121 = 18.15$

$$\boxed{E(Y) = 131.1, \quad E(Z) = 18.15}$$

c. Exprimons T en fonction des variables X, Y et Z.

Par hypothèse :

une assiette ayant les deux défauts est vendue 5€ donc les X assiettes sont vendues $5X$ de même les Z assiettes ayant un seul défaut sont vendues $8Z$ et les Y assiettes sans défaut sont vendues $15Y$.

Conclusion :

$$\boxed{T = 5X + 8Z + 15Y}$$

Le prix moyen que l'on peut espérer de la vente de ces 150 assiettes est $E(T)$

$E(T) = E(5X + 8Z + 15Y)$

Par théorème $E(5X + 8Z + 15Y) = 5E(X) + 8E(Z) + 15E(Y)$
donc $E(T) = 5 \times 0.75 + 8 \times 18.15 + 15 \times 131.1 = 2115.5$

$$\boxed{\text{Le prix moyen de ces assiettes est } 2115.5€}$$

EXERCICE 2. Suites géométriques

1. Intérêt annuel.
La banque propose un placement dont le taux d'intérêt annuel est de 6%.
La somme S_1 dont on dispose au bout d'un an est $S_1 = \left(1 + \frac{6}{100}\right)S$

$$\boxed{S_1 = 1.06 \times S}$$

2. Intérêt mensuel

a. En remarquant que $\frac{6}{12} = 0.5$, la banque propose un autre placement à 0.5% pour lequel les intérêts sont calculés mensuellement.
La somme T_1 dont on dispose au bout d'un mois est $T_1 = \left(1 + \frac{0.5}{100}\right)S$ soit $T_1 = 1.005 \times S$
La somme T_2 dont on dispose au bout de deux mois est $T_2 = 1.005 \times T_1$ soit $T_2 = (1.005)^2 \times S$
On obtient ainsi une progression géométrique de raison 1.005
On a par suite :

$$\boxed{T_{12} = (1.005)^{12} \times S}$$

On suppose que l'on place une somme S strictement positive, pour comparer les deux placements il suffit de comparer 1.06 et $(1.005)^{12}$
On donne $(1.005)^{12} \simeq 1.0617$donc le deuxième placement est plus intéressant, la différence étant de $0.0017S$ ...

b. Somme obtenue au bout d'un an avec un taux d'intérêt par quinzaine égal à 0.25%.
Notons V_{24} la somme dont on dispose au bout d'un an avec un taux d'intérêt par quinzaine égal à 0.25%. On obtient comme précédemment $V_{24} = \left(1 + \frac{0.25}{100}\right)^{24}S$
Soit $V_{24} = (1.0025)^{24}S$
On a alors $(1.0025)^{24} \simeq 1.0618$
On a ainsi $S_1 < T_{12} < V_{24}$

c. On considère un taux mensuel constant égal à m.
La somme U_{12} dont on dispose au bout d'un an est $U_{12} = (1+m)^{12}S$
Calculons m afin que la somme S placée pendant un an donne le même rendement, qu'elle soit placée au taux annuel de 6% ou au taux mensuel m.
Pour cela il faut et il suffit que $U_{12} = S_1$ soit $(1+m)^{12}S = 1.06 \times S$
On suppose toujours $S > 0$ par suite :
$U_{12} = S_1 \Leftrightarrow (1+m)^{12} = 1.06$

◊Première méthode et première expression avec les fonctions puissances
$U_{12} = S_1 \Leftrightarrow (1+m)^{12} = 1.06 \Longleftrightarrow 1 + m = (1.06)^{\frac{1}{12}} \Leftrightarrow m = (1.06)^{\frac{1}{12}} - 1$

◊Deuxième méthode et deuxième expression avec les fonctions ln et exp
$U_{12} = S_1 \Leftrightarrow (1+m)^{12} = 1.06 \Leftrightarrow \ln\left((1+m)^{12}\right) = \ln(1.06)$
$U_{12} = S_1 \Leftrightarrow 12\ln(1+m) = \ln(1.06) \Leftrightarrow \ln(1+m) = \frac{\ln(1.06)}{12}$
$U_{12} = S_1 \Leftrightarrow 1 + m = \exp\left[\frac{\ln(1.06)}{12}\right] \Leftrightarrow m = \exp\left[\frac{\ln(1.06)}{12}\right] - 1$
Remarque : $(1.06)^{\frac{1}{12}} - 1 \simeq 0.004867\,6$ soit $m \simeq 0.49\%$

Conclusion :

$$\boxed{\text{les deux placements des questions } \mathbf{1}. \text{ et } 2.\mathbf{c}. \text{ sont identiques si } m = (1.06)^{\frac{1}{12}} - 1}$$

EXERCICE 3. Etude d'une fonction.

On considère la fonction f définie sur $]0,+\infty[$ par :

$$\forall x \in]0,+\infty[, \quad f(x) = \frac{1}{x} + \ln x$$

. On note $(\mathcal{C})$ la courbe représentative de f dans le plan muni d'un repère orthonormé (unité $2cm$).

1. Limite de $f(x)$ lorsque x tend vers 0.

L'expression initiale de f ne permettant pas de conclure on remarque que $f(x) = \frac{1+x\ln x}{x}$

Par théorème $\lim\limits_{x\to 0} x\ln x = 0$ donc $\lim\limits_{x\to 0} 1 + x\ln x = 1$

et $\lim\limits_{x\to 0} \frac{1}{x} = +\infty$

donc

$$\boxed{\lim_{x\to 0} f(x) = +\infty}$$

On en déduit que $(\mathcal{C})$ admet l'axe des ordonnées pour asymptote.

2. Limite de $f(x)$ lorsque x tend vers $+\infty$.

Par théorème $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln x = +\infty$ et $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{1}{x} = 0$

donc

$$\boxed{\lim_{x\to+\infty} f(x) = +\infty}$$

3. Calculons $f'(x)$ pour tout x de $]0,+\infty[$ et montrons que $\forall x \in]0,+\infty[, \quad f'(x) = \frac{x-1}{x^2}$

$\forall x \in]0,+\infty[, \quad f(x) = \frac{1}{x} + \ln x$ donc $f'(x) = -\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x} = \frac{-1+x}{x^2}$

Conclusion :

$$\boxed{\forall x \in]0,+\infty[, \quad f'(x) = \frac{x-1}{x^2}}$$

On a : $x - 1 > 0 \Leftrightarrow x > 1$

de plus $\forall x \in]0,+\infty[\quad x^2 > 0$

D'où le tableau de variation de f

x	0	1	$+\infty$
$f'(x)$	$-$	0	$+$
$f(x)$	$+\infty \searrow$	1	$\nearrow +\infty$

4. Valeurs approchées et allure de la courbe

On donne $\ln 2 \simeq 0.7$ donc $\ln(\frac{1}{2}) \simeq -0.7$

et $\ln 4 = \ln 2^2) = 2\ln 2$ donc $\ln 4 \simeq 1.4$ et $\ln(\frac{1}{4}) \simeq -1.4$

Par suite $f(2) = \frac{1}{2} + \ln 2$ donc $\boxed{f(2) \simeq 1.2}$

$f(\frac{1}{2}) = 2 + \ln\frac{1}{2}$ donc $\boxed{f(\frac{1}{2}) \simeq 1.3}$

$f(4) = \frac{1}{4} + \ln 4$ donc $\boxed{f(4) \simeq 1.65}$

$f(\frac{1}{4}) = 4 + \ln\frac{1}{4}$ donc $\boxed{f(\frac{1}{4}) \simeq 2.6}$