

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE  
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE  
ABIDJAN  
AVRIL 2001  
CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES  
VOIE B  
OPTION ECONOMIE  
EPREUVE DE MATHEMATIQUES  
DUREE : 4 HEURES**

---

*L'épreuve est composée de 5 exercices indépendants qui peuvent donc être traités dans un ordre quelconque.*

**Exercice n° 1**

Donner une primitive de la fonction

$$f(x) = \frac{5x^2 - 8x + 2}{(2x - 3)^2}$$

**Exercice n° 2**

On considère la suite  $(u_n)$ ,  $n$  appartenant à l'ensemble des entiers naturels, solution de l'équation

$$u_{n+2} = u_n + u_{n+1} \text{ avec } u_0=0 \text{ et } u_1=1$$

- 1) Démontrer, par récurrence, que pour tout  $n$ ,  $u_n$  est un entier naturel
- 2) Calculer  $u_n$  en fonction de  $u_0$ ,  $u_1$  et  $n$
- 3) Etudier la convergence de la suite  $(u_n)$

### Exercice n° 3

Soit dans  $\mathbb{R}^3$ , rapporté à la base canonique  $(e_1, e_2, e_3)$ , l'endomorphisme  $f$  défini par

$$\begin{aligned} f(e_1) &= (1, 5, 3) \\ f(e_2) &= (2, -1, 5) \\ f(e_3) &= (3, 0, 1) \end{aligned}$$

On considère la nouvelle base définie par les vecteurs  $a=(1,0,2)$  ;  $b=(2,1,0)$  ;  $c=(-1,1,-1)$

- 1) Calculer l'expression d'un vecteur quelconque  $u$  de  $\mathbb{R}^3$  dans cette nouvelle base
- 2) Donner l'expression matricielle de  $f$  dans cette nouvelle base

### Exercice n° 4

Résoudre le système suivant dans lequel  $m$  et  $p$  désignent deux paramètres réels

$$\begin{cases} x - 3y + z = p \\ mx + 2y + z = 6 \\ 4x - y + 2z = 5 \end{cases}$$

### Exercice n° 5

Dans une population mixte, les individus ont soit le caractère A, soit le caractère B. Les caractères A et B sont exclusifs l'un de l'autre. Dans cette population, 60% des individus sont des hommes et 40% d'entre eux ont le caractère A ; 75% des femmes ont le caractère B. Un individu est choisi au hasard dans cette population. Quelle est la probabilité que l'individu choisi soit un homme sachant qu'il a le caractère B.

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE  
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE  
ABIDJAN  
AVRIL 2001**

***CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES***

***VOIE B***

***OPTION ECONOMIE***

**COMPOSITION D'ECONOMIE**

**DUREE : 4 HEURES**

***N.B. : Le candidat traitera l'un des deux sujets, au choix.***

**Exercice n° 1**

Dans quelle mesure la mondialisation des échanges et la globalisation financière sont-elles favorables aux économies émergentes ?

**SUJET N° 2**

**N.B.** : Dans l'équilibre de ses réponses, le candidat devra observer le barème.

**MICROECONOMIE****EXERCICE : 3 points.**

On étudie le comportement d'une entreprise en situation de monopole confrontée à une courbe de demande inverse donnée par  $p(y) = 12 - y$  et sa courbe de coût est donnée par  $c(y) = y^2$

1. Quel est le niveau de production qui maximise son profit ?
2. Supposons que le gouvernement décide de taxer ce monopoleur de telle sorte qu'il ait à payer 2 francs au gouvernement pour chaque unité vendue. Compte tenu de cette forme de taxation, à combien s'élèvera sa production ?
3. Supposons à présent que le gouvernement impose une taxe forfaitaire d'un montant de 10 francs sur le profit du monopoleur. Quelle sera sa production ?

**EXERCICE : 4 points.**

L'élasticité-prix de la demande de la côtelette de bison est constante et égale à -1. Quand le prix de la viande est 10 l'unité, la quantité totale demandée est de 6.000 unités.

1. Ecrivez l'équation de la fonction de demande. Faites un graphique.
2. Si l'offre est parfaitement inélastique et égale à 5.000 unités, quel est le prix d'équilibre ? Représenter la courbe d'offre. Soit  $E$  l'équilibre.
3. Supposons que la courbe de demande se déplace vers l'extérieur de 10%. Ecrivez la nouvelle équation de la fonction de demande. Supposons que la courbe d'offre reste verticale mais se déplace vers la droite de 5%. Quel est le nouveau prix d'équilibre ? Quelle est la nouvelle quantité d'équilibre ?
4. De quel pourcentage, approximativement, le prix a-t-il augmenté ? Représentez les nouvelles courbes d'offre et de demande sur votre graphique.

**QUESTION : 2 points.**

La relation de Slutsky.

**MACROECONOMIE****EXERCICE : 6 points.**

Dans une branche produisant des biens de consommation, le coefficient de capital est stable et égal à deux. La demande est restée stable et égale à 1000 durant toutes les années antérieures à l'année t1. Elle évolue ensuite de la façon suivante : 1.200 en t1, 1.100 en t2, 800 en t3 et 1.000 en t4.

**Partie 1**

On suppose que chaque année, il faut remplacer un cinquième du capital engagé initialement. L'investissement de remplacement est constant.

1. Déterminez l'investissement de remplacement et l'investissement net. On suppose tout d'abord que les équipements qui sont retirés de la production quand la demande diminue, ne sont pas réemployés.
2. Mettez en évidence pour chaque période l'évolution de la demande et le capital requis afin de répondre à cette demande (la production est supposée s'ajuster instantanément). En le comparant au capital disponible, déduisez-en l'évolution de l'investissement total (construire pour cela un tableau représentant les évolutions de la production demandée (et ses variations), du capital requis, du capital disponible, du capital oisif, de l'investissement de remplacement, de l'investissement net, de l'investissement total et les variations de ce dernier. Commentez ces évolutions de période en période en justifiant vos calculs.
3. Représentez, sur un même graphique, les variations de l'investissement total et les variations de la demande. Quel principe est ainsi mis en évidence ? Décrivez-le en vous appuyant sur l'exemple proposé.
4. Déterminez l'évolution de l'investissement si le coefficient de capital double. Qu'en concluez-vous quant au principe d'accélérateur ?

## Partie 2

On suppose maintenant que les entreprises décident de remplacer chaque année un cinquième des équipements en usage l'année précédente.

1. Calculez l'investissement de remplacement.
2. Cette hypothèse vous paraît-elle plus réaliste que celle de la partie précédente ?

### QUESTION : 4 points.

Le chômage dans la théorie néoclassique.

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE  
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE  
ABIDJAN**

**AVRIL 2001**

**CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES**

**VOIE B**

**OPTION ECONOMIE**

**COMPOSITION D'ANALYSE D'UNE DOCUMENTATION STATISTIQUE**

**DUREE : 2 HEURES**

La Mondiale des Jeux désire lancer un nouveau jeu dans les prochaines semaines. Le Directeur Général confie à son bureau d'études, composé de 9 agents, le soin de lui faire des propositions. Chaque membre réalise une proposition de nouveau jeu, chacune des propositions est résumée ci-dessous. A partir de ces éléments, il vous est demandé de rédiger une courte note, argumentée d'indicateurs ou de tableaux statistiques, permettant aux membres du conseil d'administration de la Mondiale des jeux de choisir parmi les 9 projets.

Pour vous aider, vous êtes en particulier invité à calculer, pour chaque jeu proposé :

- la probabilité qu'a un joueur de récupérer plus de 5 fois sa mise ;
- la probabilité qu'a un joueur de récupérer plus de 10 fois sa mise ;
- la proportion de billets gagnants ;
- la probabilité qu'un joueur perde ;
- un ratio permettant de comparer la marge financière dégagée ;
- un ratio permettant de comparer le gain moyen que peut attendre un joueur ;
- .....

**Jeu 1 – Banco**

Mise initiale : 5 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 76.816 lots d'une valeur totale de 1.133.600 francs pour chaque bloc de 360.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
15	5000	75000
10	2000	20000
25	1000	25000
600	500	300000
566	100	56600
1440	50	72000
6120	20	122400
24480	10	244800
43560	5	217800
76816		1133600

### Jeu 2 – Morpion

Mise initiale : 5 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 74.334 lots d'une valeur totale de 1.133.500 francs pour chaque bloc de 360.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
15	5000	75000
10	2000	20000
20	1000	20000
129	500	64500
1800	100	180000
6120	50	306000
27360	10	273600
38880	5	194400
74334		1133500

### Jeu 3 – France 98

Mise initiale : 20 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 105.821 lots d'une valeur totale de 5.398.600 francs pour chaque bloc de 500.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
1	200000	200000
2	100000	200000
5	20000	100000
5	10000	50000
40	1000	40000
850	500	425000
4918	200	983600
10000	100	1000000
30000	40	1200000
60000	20	1200000
105821		5398600

### Jeu 4 – Tac o Tac

Mise initiale : 20 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 287.380 lots d'une valeur totale de 17.395.400 francs pour chaque bloc de 1.500.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
1	2000000	2000000
3	200000	600000
6	20000	120000
18	10000	180000
465	2000	930000
860	1000	860000
2500	400	1000000
13527	200	2705400
66000	60	3960000
48000	400	1920000
156000	20	3120000
287380		17395400

### Jeu 5 – Goal

Mise initiale : 5 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 101.817 lots d'une valeur totale de 1.574.600 francs pour chaque bloc de 500.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
5	10000	50000
13	2000	26000
13	1000	13000
464	500	232000
10822	50	541100
5000	20	100000
37000	10	370000
48500	5	242500
101817		1574600

### Jeu 6 – Black Jack

Mise initiale : 10 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 324.486 lots d'une valeur totale de 8.349.500 francs pour chaque bloc de 1.440.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
7	100000	700000
52	10000	520000
1064	1000	1064000
1763	500	881500
28800	50	1440000
81600	20	1632000
211200	10	2112000
324486		8349500

### Jeu 7 – Solitaire

Mise initiale : 10 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 128.441 lots d'une valeur totale de 2.899.250 francs pour chaque bloc de 500.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
2	50000	100000
5	20000	100000
5	10000	50000
10	5000	50000
94	500	47000
4720	100	472000
3605	50	180250
10000	30	300000
50000	20	1000000
60000	10	600000
128441		2899250

### Jeu 8 – Bingo

Mise initiale : 10 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 304.793 lots d'une valeur totale de 9.297.650 francs pour chaque bloc de 1.500.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
7	25000	175000
12	2500	30000
966	275	265650
3808	250	952000
15000	50	750000
285000	25	7125000
304793		9297650

### Jeu 9 – Astro

Mise initiale : 10 F

Les lots attribués aux tickets gagnants sont répartis par la voie du sort dans la proportion de 122.944 lots d'une valeur totale de 2.999.250 francs pour chaque bloc de 500.000 tickets, conformément au tableau ci-après :

Nombre de lots	Montant du lot (en francs)	Total (en francs)
1	70000	70000
2	30000	60000
7	7000	49000
229	700	160300
220	300	66000
8485	70	593950
43000	30	1290000
71000	10	710000
122944		2999250

**ECOLE NATIONALE D'ECONOMIE  
APPLIQUEE (ENEA)  
DEPARTEMENT DE STATISTIQUE  
BP 5084  
DAKAR -SENEGAL**

**INSTITUT SOUS REGIONAL DE  
STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE  
YAOUNDE - CAMEROUN**

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE  
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE  
ABIDJAN**

**AVRIL 2001**

***CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES***

***VOIES A et B***

**ORDRE GENERAL**

**DUREE : 3 HEURES**

***Les candidats traiteront l'un des 3 sujets au choix.***

**SUJET N° 1**

Comparez la Passion et la Volonté.

**SUJET N° 2**

Peut-on qualifier d'inhumaines certaines actions de l'homme et pourquoi ?

**SUJET N° 3**

L'inégalité des hommes rend-elle impossible l'égalité des citoyens ?