



Session 2007

## MATHÉMATIQUES

Série STG

### Communication et Gestion des Ressources Humaines

*Durée de l'épreuve : 2 heures*

*Coefficient : 2*

**Ce sujet comporte 4 pages numérotées de 1 à 4.  
Ce sujet nécessite une feuille de papier millimétré.**

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

*Le sujet est composé de 3 exercices indépendants.  
Le candidat doit traiter tous les exercices.  
La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements  
entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

### EXERCICE 1 (7 points)

Le tableau suivant donne la valeur en euros du SMIC (salaire minimum de croissance) horaire brut, des années 1999 à 2006.

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang $x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8
SMIC horaire brut $y_i$	6,21	6,41	6,67	6,83	7,19	7,61	8,03	8,27

(Source INSEE)

- Calculer le taux d'évolution du SMIC horaire brut entre 2005 et 2006.  
*Donner une valeur décimale arrondie à  $10^{-4}$ .*
  - Quelle sera en 2007 la valeur du SMIC horaire brut arrondi au centime s'il subit une augmentation de 2,99 % par rapport à celui de 2006 ?
- Représenter dans un repère orthogonal, le nuage de points de coordonnées  $(x_i; y_i)$  pour  $1 \leq i \leq 8$ .  
Unités graphiques :
  - axe des abscisses : 1 cm pour une unité;
  - axe des ordonnées : 1 cm pour 1 €.
- Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage.  
L'ordonnée de G sera arrondie au centième.
  - Placer le point G dans le même repère que précédemment.
- On recherche un ajustement affine de la série  $(x_i; y_i)$ .
  - Donner l'équation de la droite d'ajustement de  $y$  en  $x$  obtenue par la méthode des moindres carrés.  
*Effectuer les calculs à la calculatrice et arrondir les valeurs cherchées au centième; aucune justification n'est demandée.*
  - Tracer la droite dans le même repère que précédemment.
  - Déterminer à l'aide de cet ajustement affine une estimation du SMIC horaire brut pour l'année 2007.

## EXERCICE 2 (5 points)

Une agence de voyage installe une plate-forme téléphonique afin de démarcher des clients et accroître ainsi son activité. Cette entreprise a dans ses fichiers 50 % de familles avec enfants, 35 % de familles sans enfant et le reste étant des personnes vivant seules. On convient qu'un client est soit une famille avec enfant, soit une famille sans enfant, soit une personne vivant seule.

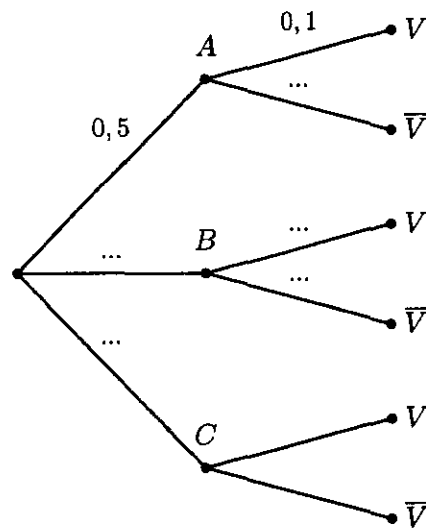
On estime que 10 % des familles avec enfants vont se décider pour un séjour avec l'agence de voyage et que 80 % des familles sans enfant ne partiront pas avec l'agence de voyage.

Un employé de cette entreprise tire une fiche client au hasard.

On considère les événements suivants :

- $A$  : « la fiche client représente une famille avec enfants » ;
- $B$  : « la fiche client représente une famille sans enfant » ;
- $C$  : « la fiche client représente une personne vivant seule » ;
- $V$  : « la fiche client représente un client qui part en vacances avec l'agence ».

1. Reproduire et compléter autant que possible l'arbre ci-dessous :



2. Traduire par une phrase les événements  $\bar{V}$ ,  $A \cap V$  et  $A \cup V$ .
3. (a) Calculer la probabilité de l'événement  $A \cap V$ .  
(b) Calculer la probabilité de l'événement : « la fiche client représente une famille sans enfant et qui part en vacances avec l'agence ».
4. On sait aussi que la probabilité de l'événement  $C \cap V$  est égale à 0,06.  
Calculer la probabilité de l'événement : « la fiche client représente un client part en vacances avec l'agence sachant que c'est un client vivant seul ».

### EXERCICE 3 (8 points)

#### Partie I

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0; 10]$  par :

$$f(x) = -0,4x^2 + 4x - 8.$$

- Calculer  $f'(x)$  où  $f'$  désigne la dérivée de la fonction  $f$ .
  - Étudier le signe de  $f'(x)$  pour tout nombre réel  $x$  de l'intervalle  $[0; 10]$ .
  - En déduire les variations de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0; 10]$ .
  - Quel est le maximum de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0; 10]$  ?
- La feuille de calcul ci-dessous, extraite d'un tableur, donne les images par la fonction  $f$  de quelques valeurs de l'intervalle  $[0; 10]$ .

	A	B
1	$x$	$f(x) = -0,4x^2 + 4x - 8$
2	0	-8
3	1	-4,4
4	2	-1,6
5	3	0,4
6	4	1,6
7	5	2
8	6	1,6
9	7	0,4
10	8	-1,6
11	9	-4,4
12	10	-8

Quelle formule, destinée à être recopiée vers le bas, faut-il écrire en B2 pour compléter la colonne B ?

#### Partie II

Une petite entreprise fabrique des piscines hors sol. Pour des raisons de stockage la production mensuelle  $q$  est comprise entre 0 et 10 unités. Le coût total de fabrication mensuel, exprimé en milliers d'euros, est donné par la fonction  $C$  définie sur  $[0; 10]$  par :

$$C(q) = 0,4q^2 + 1,5q + 8.$$

Chaque piscine est vendue 5,5 milliers d'euros.

- Calculer la recette puis le bénéfice correspondant à 3 piscines.
- Montrer que le bénéfice mensuel  $B(q)$ , exprimé en milliers d'euros, est définie sur  $[0; 10]$  par :

$$B(q) = -0,4q^2 + 4q - 8.$$

- En utilisant la **partie I**

- Déterminer pour quelles productions le bénéfice est positif.
- Déterminer le nombre de piscines à fabriquer et à vendre mensuellement pour que le bénéfice soit maximal.
- Quel est alors ce bénéfice maximal ?