

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2012

---

MATHÉMATIQUES

Série ES

Enseignement Obligatoire

*Durée de l'épreuve : 3 heures*

*Coefficient : 5*

**Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.**

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

*Le sujet est composé de 4 exercices indépendants.*

*Le candidat doit traiter tous les exercices.*

*Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée.*

*La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

***La feuille Annexe de l'exercice 1  
est à rendre avec la copie.***

## EXERCICE 1 (5 points)

### Commun à tous les candidats

Sur le site <http://www.agencebio.org>, on a extrait des informations concernant l'agriculture en France métropolitaine.

#### Document 1

En 2008, la surface agricole utilisée (SAU) était de 27 537 688 hectares dont 583 799 hectares en mode de production biologique.

#### Document 2

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Rang de l'année : $x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8
Surface en mode de production biologique (en hectares)	419 750	517 965	550 990	534 037	550 488	552 824	557 133	583 799
Part (en %) de la surface en mode de production biologique dans la SAU : $y_i$	1,4	1,75	1,87	1,93	1,99	2	2,02	2,12

#### Partie A

- D'après le document 2, la part de la surface en mode de production biologique dans la SAU est de 2,12 % en 2008. En utilisant le document 1, justifier par un calcul cette information.
- Calculer le pourcentage d'évolution de la surface en mode de production biologique entre 2007 et 2008. Ce pourcentage sera arrondi à 0,01 %.

#### Partie B

On a représenté, sur l'annexe, partie B, à rendre avec la copie, le nuage de points représentant la série statistique  $(x_i ; y_i)$ .

- A l'aide de la calculatrice, donner une équation de la droite d'ajustement affine de  $y$  en  $x$  obtenue par la méthode des moindres carrés. Les coefficients seront arrondis à  $10^{-2}$ .
- Tracer cette droite dans le repère fourni sur l'annexe, partie B.
- À l'occasion d'un TPE, un groupe d'élèves a trouvé sur une autre page du site qu'en 2009 et en 2010, les parts de la surface en mode de production biologique dans la SAU sont respectivement 2,46 % et 3,09 %. L'ajustement affine précédent est-il adapté à ces nouvelles données ?

### Partie C :

Pour la suite de ce TPE, les élèves ont modélisé à l'aide d'un logiciel l'évolution de la part de surface en mode de production biologique dans la SAU sur la période de 2001 à 2012 par la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[1 ; 12]$  par

$$f(x) = 0,0096x^3 - 0,1448x^2 + 0,7132x + 0,813$$

Cet ajustement est représenté sur l'annexe, partie C.

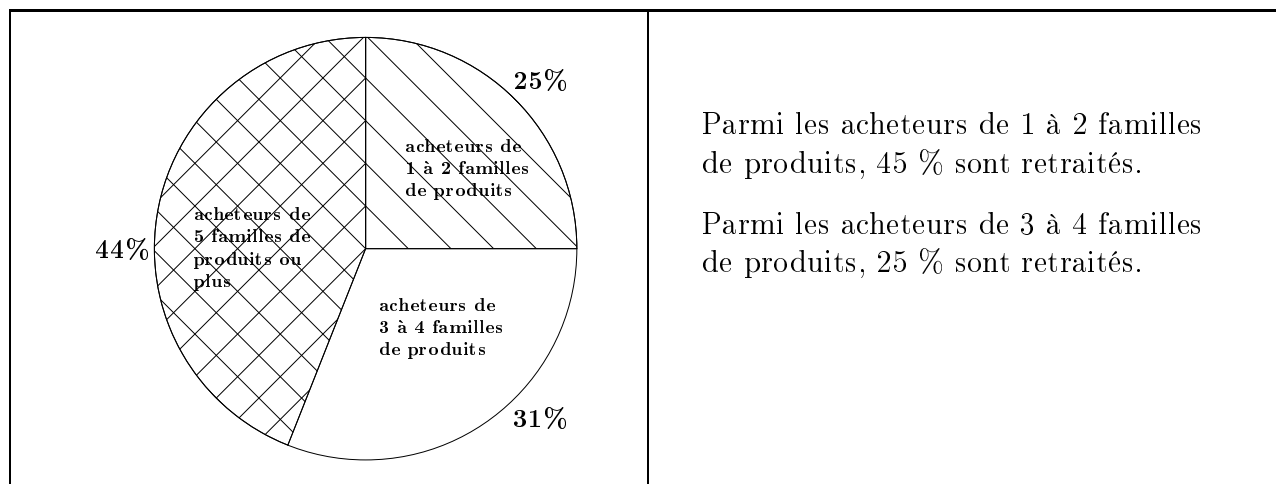
*Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*

Le Grenelle de l'environnement s'est fixé comme objectif d'avoir 6 % de la SAU en mode de production biologique en 2012. Selon ce modèle, peut-on espérer que cet objectif soit atteint ?

## EXERCICE 2 (5 points)

### Candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité

La Fédération e-commerce et Vente à Distance (FEVAD) a effectué en octobre 2010 une enquête auprès de 719 acheteurs à distance âgés de 18 ans et plus. Sur le questionnaire proposé, ces personnes ont été interrogées sur le nombre de familles de produits (vêtements, informatique, loisirs...) achetés à distance au cours des 12 derniers mois. L'étude statistique a permis d'obtenir les informations suivantes :



Le responsable des ventes tire un questionnaire au hasard, chacun ayant la même probabilité d'être tiré. On note :

- A l'événement : « Le questionnaire tiré est celui d'un acheteur de 1 à 2 familles de produits. »
- B l'événement : « Le questionnaire tiré est celui d'un acheteur de 3 à 4 familles de produits. »
- C l'événement : « Le questionnaire tiré est celui d'un acheteur de 5 familles de produits ou plus. »
- R l'événement : « Le questionnaire tiré est celui d'un retraité. »

1. Traduire les données de l'énoncé à l'aide d'un arbre.

2. (a) Calculer la probabilité  $p(A \cap R)$ .

(b) Déterminer la probabilité de l'événement : « Le questionnaire tiré est celui d'un retraité acheteur de 3 à 4 familles de produits. »

(c) On sait de plus que 21,7 % des acheteurs interrogés sont des retraités.

Vérifier que  $p(C \cap R) = 0,027$ .

3. Le responsable des ventes décide de lancer une campagne publicitaire dès lors que le pourcentage de retraités parmi les acheteurs de 5 familles de produits ou plus est inférieur à 8 %.

Quelle décision prendra-t-il ?

**EXERCICE 3 (4 points)**  
**Commun à tous les candidats**

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples).

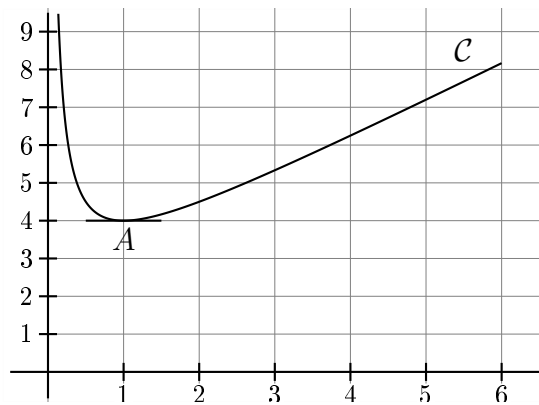
Pour chacune des questions posées, une seule des quatre réponses est exacte.

Indiquer sur la copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Une réponse exacte rapporte 1 point, une réponse fausse ou l'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.

On a représenté ci-dessous, dans le plan muni d'un repère orthogonal, la courbe représentative  $\mathcal{C}$  d'une fonction  $f$  définie et dérivable sur l'intervalle  $]0; 6]$ . Le point  $A(1; 4)$  appartient à la courbe  $\mathcal{C}$ . La tangente en  $A$  à la courbe  $\mathcal{C}$  est parallèle à l'axe des abscisses.

On note  $f'$  la fonction dérivée de la fonction  $f$ .



1. Le nombre dérivé de la fonction  $f$  en 1 est égal à :  
a. 4      b. 0      c. -2      d. 1
2. Sur l'intervalle  $]0; 6]$ , l'inéquation  $f'(x) \geq 0$  admet comme ensemble de solutions :  
a.  $]0; 1]$       b.  $]0; 6]$       c.  $[1; 6]$       d.  $[4; 9]$
3. On pose  $I = \int_3^5 f(x)dx$ . On peut affirmer que :  
a.  $12 < I < 13$       b.  $0 < I < 2$       c.  $5 < I < 8$       d.  $-2 < I < 0$
4. On appelle  $F$  une primitive de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $]0; 6]$ . L'expression de  $F$  peut-être :  
a.  $F(x) = \frac{1}{2}x^2 + 2x + 1$       b.  $F(x) = 2 + \frac{1}{x}$   
c.  $F(x) = \frac{1}{2}x^2 + 2x + \ln x$       d.  $F(x) = 2x + \ln x$

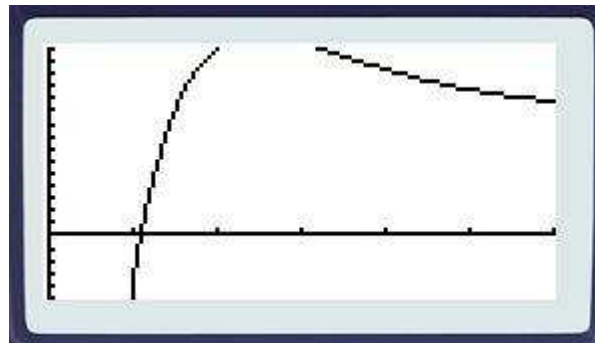
## EXERCICE 4 (6 points)

Commun à tous les candidats

Le bénéfice en milliers d'euros que réalise une entreprise lorsqu'elle fabrique et vend  $x$  centaines d'objets (pour  $x$  compris entre 0 et 6) est donné par

$$f(x) = (200x - 300)e^{-x-1} + 10$$

Alix a affiché sur l'écran de sa calculatrice la courbe représentative de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0; 6]$ .



### Partie A : objectif « réaliser un bénéfice maximal ».

L'écran ne permet pas à Alix de déterminer le bénéfice maximal.

Il décide donc d'étudier la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0; 6]$ . On admet que cette fonction est dérivable sur l'intervalle  $[0; 6]$ . On désigne par  $f'$  la fonction dérivée de la fonction  $f$ .

1. Établir que, pour tout nombre réel  $x$  de l'intervalle  $[0; 6]$ ,

$$f'(x) = (500 - 200x)e^{-x-1}$$

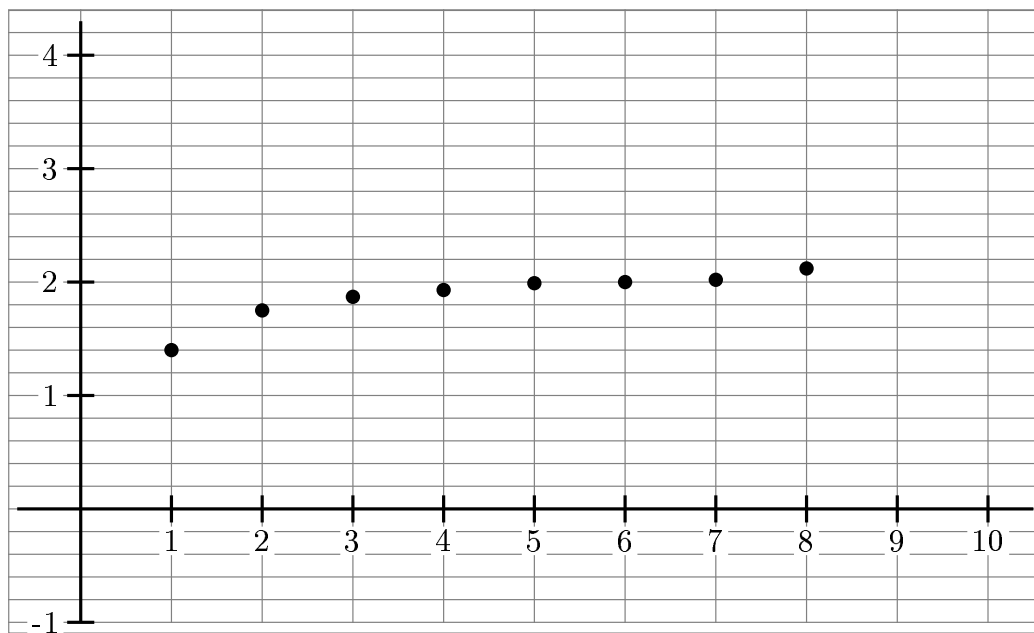
2. Dresser le tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0; 6]$ .
3. En déduire le nombre d'objets à vendre pour réaliser un bénéfice maximal.  
Quel est ce bénéfice maximal en euros ? (Donner la réponse arrondie à l'euro).
4. Proposer un réglage de la fenêtre graphique permettant de visualiser le maximum de la fonction  $f$ .

### Partie B : objectif « ne pas vendre à perte ».

1. Au vu du graphique obtenu par Alix, à partir de combien d'objets l'entreprise ne vend-elle pas à perte ?
2. Démontrer que sur l'intervalle  $[1; 2]$  l'équation  $f(x) = 0$  admet une unique solution notée  $\alpha$ .
3. Donner une valeur approchée de  $\alpha$  à  $10^{-2}$  près.
4. Préciser le nombre d'objets à partir duquel l'entreprise ne vend pas à perte.

# Annexe à rendre avec la copie

## PARTIE B



## PARTIE C

