Exercice 1 : (5 points)

Pour chaque question, entourer la bonne réponse. Une réponse exacte rapporte 1 point, une réponse fautive enlève 0,5 point et l'absence de réponse est comptée 0 point.

Partie A :

La feuille de calcul ci-dessous présente les indices de référence des loyers mensuels pour les années 2002 à 2006 (base 100 en 2004). *Source INSEE*

M. Lasserre y a porté le montant des loyers mensuels de l'appartement qu'il loue; ce montant évolue chaque année en fonction de l'indice de référence.

	A	B	C	D	E	F
1	Année	2002	2003	2004	2005	2006
2	Indice de référence	95,5	97,7	100		105,5
3	Loyer	334,25	341,95	350	359,10	369,25
4	Taux d'évolution annuel en pourcentage					

1. L'indice 105,5 en 2006 signifie :

A : le montant du loyer mensuel a augmenté de 5,50 € entre 2004 et 2006.

B : le montant du loyer mensuel a augmenté de 5,5 % entre 2002 et 2006.

C : le montant du loyer mensuel a augmenté de 10 % entre 2002 et 2006.

D : le montant du loyer mensuel a augmenté de 5,5 % entre 2004 et 2006.

2. Le taux d'évolution du loyer mensuel entre 2002 et 2003 (à 10^{-2} près) est égal à :

A : + 2,20 %

B : + 2,30 %

C : + 7,70 %

D : + 2,25 %

3. On souhaite compléter la ligne 4; quelle formule faut-il entrer dans la cellule C4, pour obtenir, par recopie vers la droite, le taux d'évolution annuel des loyers ?

A : $=(C3 - B3) * 100 / B3$

B : $=C3 - B3) * 100 / C3$

C : $=(C3 - B3) * 100 / B3$

D : $=(C3 - B3) * B3 / 100$

Partie B :

4. La probabilité d'un événement V est égale à 0,1 et celle d'un événement F est égale à 0,2. La probabilité de l'événement $V \cup F$ est :

A : On ne peut pas savoir

B : 0,1

C : 0,2

D : 0,3

5. La probabilité d'un événement M est égale à 0,5, celle d'un événement J est égale à 0,2 et celle de l'événement $M \cap J$ est égale à 0,15. La probabilité de M sachant J est :

A : 0,3

B : On ne peut pas savoir

C : 0,75

D : 0,4

Exercice 2 : (7 points)

On s'intéresse à l'évolution de la population d'une ville V et on veut étudier plusieurs modèles d'évolution. En 2005, la population de la ville V est estimée à 10 000 habitants.

Partie I : étude de deux modèles**1. Première hypothèse de croissance**

En analysant l'évolution récente, on fait d'abord comme hypothèse que la population de la ville V va augmenter de 500 habitants par an.

On note $u_0 = 10\ 000$ la population en 2005, et u_n la population en $(2005 + n)$.

a. Quelle est la nature de la suite (u_n) ?

b. Exprimer u_n en fonction de n .

c. En quelle année la population atteindra-t-elle 20 000 habitants ?

2. Deuxième hypothèse de croissance

On travaille avec l'hypothèse d'une augmentation de 4,7% par an.
On note v_n la population en $(2005 + n)$. Nous avons alors $v_0 = 10\,000$.

- Quelle sera la population en 2006 ? En 2007 ?
- Quelle est la nature de la suite (v_n) ? Exprimer v_n en fonction de n .
- Calculer la population de la ville en 2020.
En examinant l'évolution de villes comparables, des experts ont estimé que la population de la ville V considérée allait doubler en 15 ans.
- Le résultat trouvé en 2. c. vous paraît-il correspondre à ce que pensaient les experts ?

Partie II : analyse des résultats sur tableur

On veut utiliser un tableur pour comparer l'évolution de la population suivant les deux modèles :

	A	B	C	D
1	Année	u_n	v_n	
2	2005			
3	2006			
4	2007			
5	2008			
6	2009			
7	2010			
8	2011			
9	2012			
10	2013			
11	2014			
12	2015			

- Quelle formule faut-il entrer en B3, pour obtenir, par recopie vers le bas, les valeurs de la suite (u_n) ?
- Quelle formule faut-il entrer en C3, pour obtenir, par recopie vers le bas, les valeurs de la suite (v_n) ?
- En cellule B8, quel sera alors le résultat affiché ?

Exercice 3 : (8 points)

Une entreprise fabrique des lecteurs DVD. Le coût horaire de production de x appareils est donnée en euros par :

$$C(x) = x^2 - 120x + 9216 \quad \text{pour } 75 \leq x \leq 105$$

1. L'entreprise vend chaque appareil 75 euros.

- Expliquer pourquoi le bénéfice horaire réalisé par la fabrication et la vente de x appareils est égal à :

$$B(x) = -x^2 + 195x - 9216 \quad \text{pour } x \text{ appartenant à } [75;105].$$

- B' étant la fonction dérivée de B sur $[75;105]$, calculer $B'(x)$ et étudier son signe.
- Dresser le tableau de variation de B .
- Quel est le nombre d'appareils à produire pour que le bénéfice horaire de l'entreprise soit maximal.

2. Le coût moyen de production d'un objet est égal à $f(x) = \frac{C(x)}{x}$ pour x appartenant à $[75;105]$.

- Montrer que $f(x) = x - 120 + \frac{9216}{x}$ pour x appartenant à $[75;105]$.

- f' étant la fonction dérivée de f sur $[75;105]$, montrer que $f'(x) = \frac{(x-96)(x+96)}{x^2}$ pour x appartenant à $[75;105]$.

- Etudier le signe de $f'(x)$ et dresser le tableau de variation de f .
- Pour quelle valeur de x le coût moyen est-il minimal ? Précisez alors sa valeur.
- Reproduire et compléter le tableau de valeurs suivant (on arrondira au centième d'euro) :

x	75	80	85	90	95	100	105
$f(x)$							