**CCF BTS Systèmes numériques - première année**

**Exercice I : (5 points)**

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

*Sauf indication contraire, les résultats de cet exercice seront arrondis à .*

Dans un établissement, une salle informatique contient 40 postes. Ces postes ont été installés soit avant 2010 soit à partir de 2010 et la carte mère de certains est défectueuse.

**Partie A :**

On dispose des informations suivantes :

* un quart de postes ont été installés à partir de 2010 ;
* parmi les postes installés avant 2010, 40 % d’entre eux ont une carte mère défectueuse ;
* 10 % des postes de la salle ont été installés à partir de 2010 et ont une carte mère non défectueuse.

On choisit un poste au hasard. On donne le tableau de probabilités suivant :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Carte mère défectueuse | Carte mère non défectueuse | Total |
| Avant 2010 |  | 0,45 |  |
| À partir de 2010 |  |  | 0,25 |
| Total |  |  |  |

1. Justifier par des calculs les valeurs pré-remplies du tableau.
2. On introduit les événements suivants :

 : « Le poste a été installé avant 2010 » ;

 : « La carte mère du poste est défectueuse ».

**a)** Calculer les probabilités et .

**b)** Calculer la probabilité puis traduire par une phrase ce résultat.

**c)** Les événements et sont-ils indépendants ? Justifier.

**Partie B :**

Une société vend des ordinateurs neufs par lots de 40. Le gestionnaire de l’établissement en achète un lot. On admet que, pour chacun de ces ordinateurs, la probabilité que la carte mère soit défectueuse est 0,05, et que ces cartes mères fonctionnent indépendamment les unes des autres.

1. Calculer la probabilité qu’il y ait au plus 2 ordinateurs dont la carte mère soit défectueuse.
2. Sur un grand nombre de lots, on note le nombre d’ordinateurs dont la carte mère est défectueuse. On admet que suit la loi normale de paramètres et d’écart-type .
3. Calculer la probabilité .
4. Déterminer au dixième la valeur du réel tel que .

*Appeler le professeur.*

**Exercice II : (5 points)**

Les questions de cet exercice sont indépendantes.

On considère une entreprise de vente d’ordinateurs. Elle peut vendre jusqu’à 20 lots d’ordinateurs par mois.

On note le nombre de lots vendus en un mois et, pour un réel de , les bénéfices en milliers d’euros de l’entreprise durant ce mois.

*Dans tout cet exercice, les résultats seront arrondis à l’unité.*

On admet que ces bénéfices peuvent être représentés par la fonction

.

1. Compléter le tableau de valeurs suivant, les valeurs étant arrondies à l’unité :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|  |  |  |  |  |  |

1. Déterminer à partir de combien de lots vendus les bénéfices sont positifs.
2. Vérifier que pour tout réel de on a .
3. Etudier le signe de sur et en déduire les variations de .
4. Déterminer le nombre de lots à vendre pour atteindre un bénéfice maximal.

*Appeler le professeur pour expliquer la démarche aux questions 2) à 5).*

1. Le bénéfice moyen de l’entreprise est défini par

Calculer à 1000 euros près le bénéfice moyen de l’entreprise.

1. En janvier de l’année en cours le bénéfice de l’entreprise était de 20 000 euros, et en février il était de 22 000 euros. On note le bénéfice en euros du mois après le mois de janvier, de telle sorte que et .

Le comptable remarque que durant les premiers mois de l’année en cours les bénéfices de l’entreprise ont suivi une suite géométrique.

En admettant que cette progression se poursuit jusqu’au mois de juin, déterminer les bénéfices de l’entreprise en juin de l’année en cours.

**Aide-mémoire pour le logiciel de calcul formel Maxima**

Fiche fournie à la demande du candidat.

Définir une fonction :

* Affectation avec deux points :.
* Faire apparaître les multiplications, par exemple se note 3\*x.
* Pour les exposants utiliser les touches ^ puis *espace*, par exemple se note x^2.
* Point virgule ; à la fin de chaque instruction.
* pour l’exécution des commandes.

Résoudre des équations, systèmes, inéquations :

* solve(*équation*) : résout l’équation.
* linsolve([*équations*],[*variables*]); : résout un système d’équations. Les équations et les variables sont entre crochets et séparées par des virgules.
* load(solve\_rat\_ineq); solve\_rat\_ineq(*inéquation*); : résout l’inéquation.

Manipulation des expressions algébriques :

* define(f(x),*expression*); : définit la fonction f par son expression.
* factor(f(x)); : factorise f(x).
* expand(f(x)); : développe f(x).
* partfrac(f(x),x); : décompose f(x) en éléments simples.
* algebraic:true; radcan(*expression*); : simplifie les expressions avec racine carrée, exponentielle, logarithme, …

Constantes mathématiques :

* %pi : le nombre .
* %e : le nombre .

Fonctions usuelles :

* float(x) : valeur approchée de x.
* abs(x) : valeur absolue de x.
* sqrt(x) : racine carrée de x.
* cos(x) : cosinus de x.
* sin(x) : sinus de x.
* tan(x) : tangente de x.
* exp(x) : exponentielle de x.
* log(x) : logarithme népérien de x.

Dérivées et calcul intégral :

* diff(f(x),x); : retourne la fonction dérivée de f.
* integrate(f(x),x); : retourne une primitive de f.
* integrate(f(x),x,a,b); : intégrale de f(x) pour x variant de a à b.

Équations différentielles :

* E: a\*‘diff(y,x)+b\*y = c(x); : définit l’équation différentielle .
* Sol: ode2(E,y,x); : résout l’équation différentielle , la solution générale est stockée dans la variable Sol.
* ic1(Sol,x=x0,y=y0); : calcule la solution particulière qui vérifie la condition initiale .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **GRILLE NATIONALE D’ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES**  **BTS SN – Sous-épreuve E31** | | | |
| NOM : | | Prénom : | |
| Situation d’évaluation n°1 | | Date de l’évaluation : | |
| **1. Liste des contenus et capacités du programme évalués** | | | |
| Contenus : Conditionnement et indépendance, exemple de loi discrète, exemples de lois à densité.  Fonctions de référence, dérivation, primitives, intégration. | | | |
| Capacités : Construire et exploiter un tableau de probabilités en lien avec une situation donnée. Justifier l’indépendance de deux événements. Reconnaître qu’une situation relève d’une loi binomiale. Calculer une probabilité dans le cadre de la loi binomiale à l’aide de la calculatrice. Utiliser une calculatrice pour calculer une probabilité dans le cadre de la loi normale.  Calculer la dérivée d’une fonction à l’aide d’un logiciel de calcul formel. Étudier les variations d’une fonction simple. Exploiter le tableau de variations pour obtenir un extremum de la fonction. Mettre en œuvre un procédé de recherche d’une racine.  Écrire le terme général d’une suite géométrique définie par son premier terme et sa raison. Calculer un terme de rang donné d’une suite à l’aide de la calculatrice. | | | |
| **2. Évaluation** | | | |
|  |  | Questions de l’énoncé | Appréciation du niveau d’acquisition |
| **S'informer** | Rechercher, extraire et organiser l’information. | ExI : **A** 1.  ExII : 4. |  |
| **Chercher** | Proposer une méthode de résolution.  Expérimenter, tester, conjecturer. | ExII : 2. 4. |  |
| **Modéliser** | Représenter une situation ou des objets du monde réel.  Traduire un problème en langage mathématique. | ExI : **A** 2. **B** 1.  ExII : 6. |  |
| **Raisonner, argumenter** | Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat.  Critiquer une démarche, un résultat. | ExI : **A** 2.  ExII : 4. |  |
| **Calculer, illustrer,**  **mettre en œuvre**  **une stratégie** | Calculer, illustrer à la main ou à l’aide d’outils numériques, programmer. | ExI :  **A** 1. 2.  **B** 1. 2.  ExII : 1. 3.  5. 6. |  |
| **Communiquer** | Rendre compte d’une démarche, d’un résultat, à l’oral ou à l’écrit.  Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique. | ExI : **B** 2.  ExII : 2. 4. 5. |  |
|  |  | **TOTAL** | **/ 10** |

**Correction**

**Exercice I :**

**Partie A :**

1. et .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Carte mère défectueuse | Carte mère non défectueuse | Total |
| Avant 2010 | 0,30 | 0,45 | 0,75 |
| À partir de 2010 | 0,15 | 0,1 | 0,25 |
| Total | 0,45 | 0,55 | 1 |

1. **a)** , .

**b)** . La probabilité que la carte mère de l’ordinateur soit défectueuse sachant qu’il a été installé avant 2010 est égale à .

**c)** donc ces deux événements ne sont pas indépendants.

**Partie B :**

1. Soit le nombre d’ordinateurs dont la carte mère est défectueuse. suit la loi . .
2. **a)** .

**b)** .

.

**Exercice II :**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|  |  |  | 115 | 121 | 76 |

1. Les bénéfices sont positifs à partir de 2 lots vendus.
2. Calcul direct ou utilisation d’un logiciel.
3. sur et sur .
4. La fonction est croissante puis décroissante et continue donc admet un maximum. À l’aide d’un tableau de valeurs le bénéfice sera maximal en vendant 13 lots.
5. Utilisation d’un logiciel ou de la calculatrice. Le bénéfice moyen est de 81 000 euros.
6. avec . Donc .

Au mois de juin les bénéfices seront de euros.