TCFE : devoir sur feuille n° 3

I

Une entreprise de textile emploie 300 personnes dans le secteur confection. Il est composé de trois ateliers.

L'atelier de stylisme est constitué de 50 personnes. L'atelier de découpe est constitué de 100 personnes. Le reste du personnel travaille dans l'atelier de couture.

Après une étude sur l'absentéisme, le directeur des ressources humaines a constaté que sur une année :

- 30 % des stylistes ont eu au moins une absence ;
- 15 % du personnel de découpe ont eu au moins une absence ;
- 90 % du personnel de l'atelier de couture n'ont pas eu d'absence.

On choisit une personne au hasard dans cette entreprise et l'on admet que chaque personne a la même probabilité d'être choisie.

On note :

S l'évènement : « la personne choisie travaille à l'atelier de stylisme » ;

D l'évènement : « la personne choisie travaille à l'atelier de découpe » ;

C l'évènement :« la personne choisie travaille à l'atelier de couture » ;

A l'évènement :« la personne choisie a eu au moins une absence ».

Si M et N sont deux évènements, on note $\overline{M}$ l'évènement contraire de l'évènement M et $p_N(M)$ la probabilité de l'évènement M sachant N.

1. Déduire des informations de l'énoncé :
   (a) Les probabilités $p(S), p(D)$ et $p(C)$ des évènements S, D et C.
   (b) Les probabilités $p_S(A), p_D(A)$ et $p_C\left(\overline{A}\right)$.
2. Construire un arbre pondéré décrivant la situation.
3. Calculer la probabilité de l'évènement $S \cap A$, notée $p(S \cap A)$.
4. Démontrer que $p(A) = 0,15$.
5. On sait que la personne choisie a eu au moins une absence cette année.

   Quelle est la probabilité que cette personne soit un styliste ?

II

Le tableau ci-dessous retrace l'évolution sur vingt ans du record du monde du 100m en athlétisme chez les hommes.

	Année	Rang de l'année (x_i)	Temps en seconde (y_i)
Carl Lewis	1988	0	9,92
Carl Lewis	1991	3	9,86
Leroy Burrell	1994	6	9,85
Donovan Bailey	1996	8	9,84
Maurice Greene	1999	11	9,79
Asafa Powell	2005	17	9,77
Asafa Powell	2007	19	9,74
Usain Bolt	2008	20	9,69

1. (a) Calculer le taux d'évolution du temps du record du monde du 100 m en athlétisme chez les hommes entre 1988 et 2008. Arrondir le résultat à 0,01 %.

   (b) Sur les 20 années de 1988 à 2008, montrer que le temps du record du monde à l'épreuve du 100 m en athlétisme chez les hommes a baissé chaque année en moyenne de 0,117 %.
2. Une représentation du nuage de points associé à la série statistique à deux variables $(x_i\ ;\ y_i)$ est donnée dans un repère orthogonal en annexe à rendre avec la copie.

   (a) À l'aide de la calculatrice, déterminer 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^{-4}.

   Pour la suite de l'étude, on retient comme ajustement affine la droite Δ d'équation $y = -0,01x + 9,91$.

   (b) Tracer la droite Δ dans le repère figurant en annexe.

   (c) En utilisant ce modèle d'ajustement, à quel temps peut-on estimer le record du monde du 100 m chez les hommes en 2009 ?

   (d) En août 2009, Usain Bolt a battu son propre record en courant le 100 m en 9,58 s. Calculer le pourcentage d'erreur commise lors de l'ajustement par rapport au temps réel du record.

   Commenter.

III

Cet exercice est un test vrai/faux.
Pour chacune des quatre propositions, relever le numéro de la proposition et dire si elle est vraie ou fausse. Aucune justification n'est demandée.
Une réponse juste rapporte 1 *point ; une réponse fausse enlève* 0,5 *point ; l'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève de point. Si le total des points est négatif la note attribuée à l'exercice est ramenée à* 0.

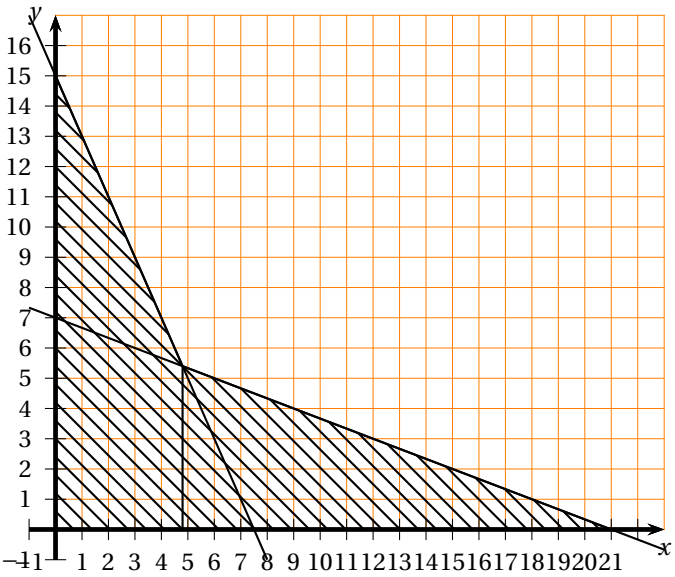
Un restaurateur décide de créer une terrasse afm d'accueillir davantage de clients pendant la saison estivale. Il a donc besoin de mobilier de jardin. Il prévoit deux modèles, l'un noir et l'autre blanc.

Pour un modèle noir, le lot d'une valeur de 1 600 € comprend une table, deux chaises et deux fauteuils.

Pour un modèle blanc, le lot d'une valeur de 2 400 € comprend une table, six chaises et un fauteuil. Le projet du restaurateur est de disposer d'au moins 42 chaises et 15 fauteuils.

Soit x le nombre de lots noirs et y le nombre de lots blancs achetés par le restaurateur.

La partie non hachurée du graphique ci-dessous représente l'ensemble des points M dont les coordonnées entières $(x\ ;\ y)$ sont solutions du système des contraintes de ce problème.



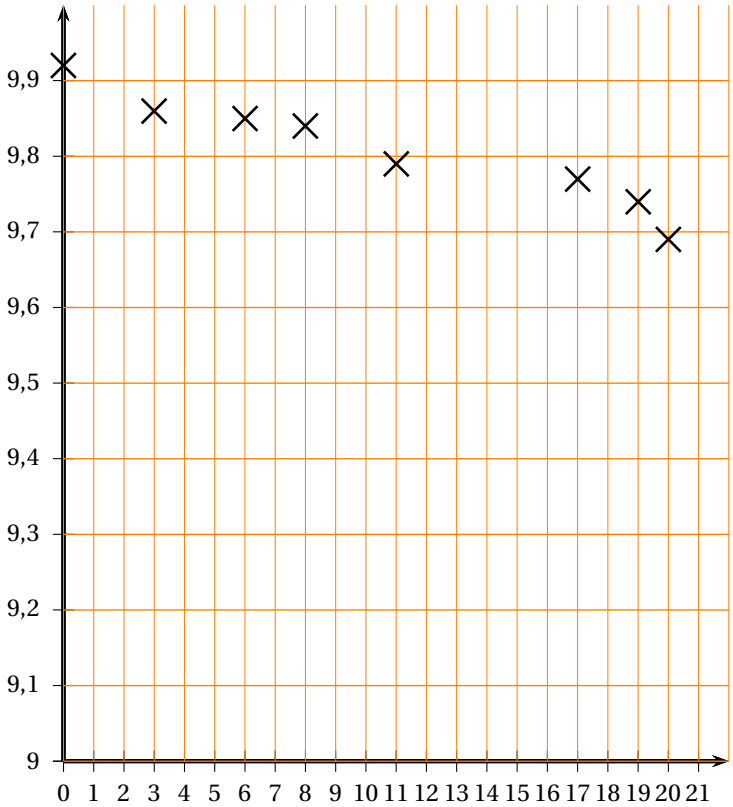
Proposition 1 : La contrainte liée au nombre de chaises peut se traduire par :
$x+3y \geqslant 21$.

Proposition 2 : La droite D_1 admet pour équation réduite : $y = -\frac{1}{2}x+15$.

Proposition 3 : En commandant 4 lots du modèle noir et 7 lots du modèle blanc toutes les contraintes sont respectées.

Proposition 4 : En respectant toutes les contraintes, le minimum d'argent dépensé lors de la commande du mobilier sera de 21 600 €.

Annexe à l'exercice 2, à rendre avec la copie



IV

Un disquaire propose dans un de ses rayons un choix entre 1 365 disques de catégories rap, soul ou métal.
Certains sont en langue française, les autres en langue anglaise.

- les 259 disques de rap français représentent 35 % des disques de langue française.
- 12 % des disques anglais sont des disques de catégorie soul.
- On dénombre 214 disques français dans la catégorie métal.
- Dans la catégorie métal, on compte deux fois plus de disques en anglais qu'en français.

1. (a) Montrer que le nombre de disques de langue française est 740.

   (b) Reproduire, puis compléter le tableau suivant :

Langue \ Catégorie	Métal	Soul	Rap	Total
Français	214		259	
Anglais				
Total				1 365

   Les probabilités demandées dans les questions suivantes seront données sous forme décimale arrondie au centième.

2. M. Martin désire offrir un disque pour l'anniversaire de son petit-fils. Pour cela il choisit un disque au hasard dans le rayon précédent du disquaire.
   On appelle A et B les événements suivants :

   - A : « Le disque choisi est de catégorie rap » ;
   - B : « Le disque choisi est en langue anglaise ».

   (a) Calculer la probabilité de l'événement A.
   Calculer ensuite la probabilité de l'événement B.

   (b) Définir, à l'aide d'une phrase, l'événement $A \cup B$.
   Calculer la probabilité de cet événement.

   (c) Déduire des questions précédentes la probabilité de l'événement $A \cap B$.

3. M. Martin décide de choisir un disque parmi ceux de langue anglaise. Quelle est alors la probabilité de l'événement C : « Le disque choisi est de catégorie métal » ?