

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2017

MATHÉMATIQUES

**Série : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DU MANAGEMENT ET DE LA GESTION
STMG**

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 3 heures – COEFFICIENT : 3

Calculatrice autorisée, conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée.
Il sera tenu compte de la clarté des raisonnements et de la qualité de la rédaction dans l'appréciation des copies.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.
La page 7 est une annexe au sujet, à rendre avec la copie.

Dès que le sujet lui est remis le candidat doit s'assurer qu'il est complet.

Exercice 1 (5 points)

Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Partie A

Un comité d'entreprise décide de construire une structure supplémentaire pour améliorer le bien-être des salariés. Il hésite entre deux possibilités :

- installer une médiathèque ;
- faire construire une salle de sport.

Dans cette entreprise, 55 % des salariés ont 40 ans ou plus.

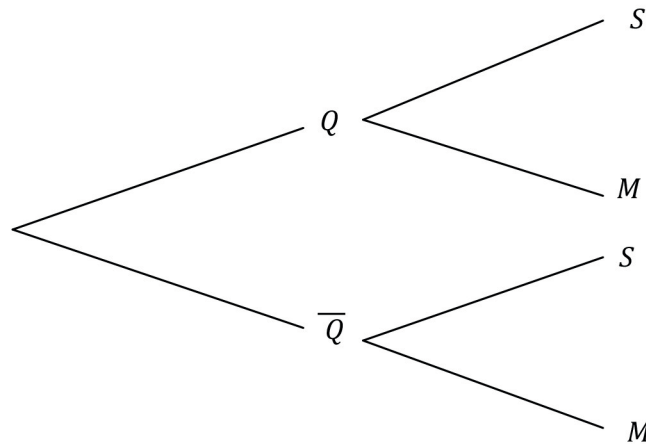
Le comité d'entreprise mène une enquête auprès des salariés afin de connaître leur préférence quant à la création d'une telle structure. Parmi les salariés ayant clairement exprimé leur avis, 60 % des 40 ans ou plus sont davantage intéressés par la création d'une médiathèque alors que 70 % des moins de 40 ans sont davantage intéressés par la construction d'une salle de sport.

Pour tout événement A , on notera $p(A)$ sa probabilité, $\bar{A}$ son événement contraire, et, pour tout événement B de probabilité non nulle, $p_B(A)$ la probabilité de l'événement A sachant que B est réalisé.

On note :

- Q l'événement « le salarié a plus de 40 ans »
- S l'événement « le salarié préfère une salle de sport »
- M l'événement « le salarié préfère une médiathèque »

1. Reproduire et compléter l'arbre pondéré ci-dessous.



2. Décrire par une phrase, dans le contexte de l'exercice, l'événement $Q \cap S$ et calculer sa probabilité.
3. a) Montrer que $p(S) = 0,535$.
b) Quel choix semble plus pertinent pour le comité d'entreprise ? Justifier la réponse.
4. Quelle est la probabilité, arrondie au millième, qu'un salarié favorable à la construction d'une salle de sport ait plus de quarante ans ?

Partie B

Le comité d'entreprise a finalement décidé de construire une salle de sport. On désigne par X la variable aléatoire correspondant à la durée hebdomadaire, en minutes, de la fréquentation de la salle de sport par un salarié de l'entreprise.

On admet que X suit la loi normale de moyenne 100 et d'écart type 20.

1. Quelle est la probabilité, arrondie au centième, qu'un salarié de l'entreprise pratique entre 60 minutes et 140 minutes de sport par semaine ?
2. Pour rester en bonne santé, il est recommandé de pratiquer au moins 140 minutes de sport par semaine. Quel est le pourcentage, arrondi à 0,1 %, de salariés de l'entreprise qui utilisent suffisamment la salle de sport pour satisfaire à cette recommandation ?

Partie C

Le président du comité déclare que 80 % des salariés sont satisfaits de la qualité des nouvelles installations sportives. Alix mène une enquête auprès de 300 de ses collègues choisis au hasard. Parmi eux, 228 se déclarent satisfaits des installations sportives.

1. Déterminer un intervalle de fluctuation, au seuil de 95 %, de la proportion de personnes satisfaites dans cet échantillon. Arrondir les bornes au centième.
2. Les résultats de l'enquête menée par Alix peuvent-ils remettre en question les propos du président ?

Exercice 2 (6 points)

Le tableau ci-dessous donne la proportion d'électricité (exprimée en pourcentage et arrondie à 0,1 %) provenant des énergies renouvelables par rapport à la consommation totale d'électricité, par an, entre 2005 et 2014, en Belgique et en France.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rang de l'année : x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pourcentage d'électricité provenant de sources renouvelables en Belgique : y_i	2,4	3,1	3,6	4,6	6,2	7,1	9,1	11,3	12,4	13,4
Pourcentage d'électricité provenant de sources renouvelables en France : z_i	13,7	14,1	14,3	14,4	15,1	14,8	16,3	16,4	16,8	18,3

Source Eurostat

Les deux parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Partie A : Électricité provenant des énergies renouvelables en Belgique

1. Construire dans le repère donné en annexe 1 le nuage de points de coordonnées (x_i, y_i) correspondant aux données concernant la Belgique.

2. Déterminer, à l'aide de la calculatrice, une équation de la droite d'ajustement affine de y en x obtenue par la méthode des moindres carrés. On arrondira les coefficients au millième.
3. Pour les deux questions suivantes, on prendra comme droite d'ajustement affine la droite D d'équation $y = 1,3x + 1,4$.
 - a) Tracer cette droite dans le repère donné en annexe 1.
 - b) À l'aide de cet ajustement, estimer la part d'électricité issue des énergies renouvelables en 2022. On arrondira le résultat à 0,1 %.
4. À partir de quelle année la part d'électricité issue des énergies renouvelables dépassera-t-elle 25 % en Belgique ? Justifier votre réponse.

Partie B : Électricité provenant des énergies renouvelables en France

1. Déterminer le taux d'évolution global de la part d'électricité issue des énergies renouvelables en France entre 2010 et 2014. On donnera la valeur arrondie à 0,1 %.
2. En déduire le taux d'évolution annuel moyen de la part d'électricité issue des énergies renouvelables en France entre 2010 et 2014. Donner la valeur arrondie à 0,1 % et interpréter le résultat trouvé.
3. À la fin de l'année 2014, un journaliste déclare : « Si l'on augmente la part d'électricité issue des énergies renouvelables de 5,4 % par an, alors plus d'un quart de l'électricité française sera issue des énergies renouvelables en 2022 ». Cette affirmation est-elle exacte ?

Exercice 3 (4 points)

Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse en justifiant la réponse.

Il est attribué un point par réponse exacte correctement justifiée.

Une réponse non justifiée n'est pas prise en compte.

Une entreprise fabrique et vend des brosses à dents connectées. On modélise le bénéfice en euro pour x centaines de brosses à dents fabriquées et vendues par semaine par la fonction B définie sur $[0 ; 9]$ par : $B(x) = 40x^3 - 561x^2 + 1\,917x - 200$. La courbe représentative du bénéfice hebdomadaire est donnée en annexe 2.

Affirmation 1 : Fabriquer et vendre 600 brosses à dents connectées par semaine est rentable pour l'entreprise.

Affirmation 2 : La fonction B' , dérivée de la fonction B , est définie pour tout $x \in [0 ; 9]$ par $B'(x) = 120x^2 - 1\,122x + 1\,917$.

Affirmation 3 : La fonction B' , dérivée de la fonction B , s'annule trois fois dans l'intervalle $[0 ; 9]$.

Affirmation 4 : Le bénéfice hebdomadaire maximum est réalisé pour 224 brosses à dents fabriquées et vendues.

Exercice 4 (5 points)

En raison de la surpêche, un groupement de communes littorales a vu le stock de cabillaud diminuer considérablement aux abords de ses côtes. En 2015, le stock de cabillaud de la région concernée était estimé à 5 000 tonnes.

Les autorités locales souhaitent réglementer la pêche de cabillaud pour éviter sa disparition totale des côtes des communes littorales concernées.

Partie A

Les autorités locales décident de limiter la pêche pour cette espèce. On suppose que hors pêche, le stock reste constant à 5 000 tonnes.

On note u_n la quantité maximale (ou quota), en tonne, de cabillaud pouvant être pêchée sur ces côtes l'année 2015 + n , avec n entier naturel. On a ainsi $u_0 = 600$.

Les autorités locales décident de baisser chaque année le quota de pêche de cabillaud de 30 tonnes.

1. a) Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Donner sa raison et son premier terme.
b) Exprimer u_n en fonction de n .
c) Calculer u_{10} . Interpréter ce résultat dans le contexte étudié.
2. Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul, donne les valeurs de la suite (u_n) et la quantité totale de cabillaud pêchée à partir de l'année 2015.
 - a) Quelle formule, destinée à être copiée vers le bas, faut-il saisir en B3 afin d'obtenir les termes de la suite (u_n) ?
 - b) Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C3 afin d'obtenir, par recopie vers le bas, la quantité totale de cabillaud pêchée depuis 2015 ?

	A	B	C
1	n	Quota annuel (en tonne) : u_n	Quantité totale de cabillaud pêchée depuis 2015 (en tonne)
2	0	600	600
3	1	570	1170
4	2	540	1710
5	3	510	2220
6	4	480	2700
7	5	450	3150
8	6		
9	7		
10	8		
11	9		
12	10		

3. a) Calculer la quantité totale de cabillaud pêchée entre 2015 et 2025.
b) La réglementation adoptée permet-elle d'éviter à long terme la disparition du cabillaud des côtes des communes littorales concernées ? Justifier la réponse.

Partie B

Une étude montre que le modèle de la partie A n'est pas valide. En fait, en l'absence de pêche, le stock de cabillaud augmente de 12% chaque année.

On fixe alors le quota de pêche de cabillaud à 500 tonnes par an.

On note v_n le stock de cabillaud, en tonne, pour l'année 2015 + n avant que ne démarre la saison de pêche.

On rappelle que $v_0 = 5\,000$.

1. Calculer v_1 .
2. On admet que la suite (v_n) est définie pour tout entier naturel n par la relation :
$$v_{n+1} = 1,12 \times v_n - 500.$$

On donne l'algorithme suivant :

Variables

i et n sont des entiers naturels

v est un réel

Traitement

Saisir n

v prend la valeur 5 000

Pour i allant de 1 à n

v prend la valeur $1,12 \times v - 500$

Fin Pour

Afficher v

- a) Le tableau ci-dessous donne les valeurs de v obtenues à l'aide de l'algorithme et arrondies à l'unité lorsque l'utilisateur saisit une valeur de n comprise entre 2 et 7. Par exemple, pour $n = 2$, l'algorithme affiche 5 212.

Valeur de n	2	3	4	5	6	7
Valeur de v (arrondie à l'unité)	5 212	5 337	5 478	5 635	5 755	6 118

Donner la valeur affichée par l'algorithme, arrondie à l'unité, lorsque l'utilisateur saisit la valeur $n = 9$.

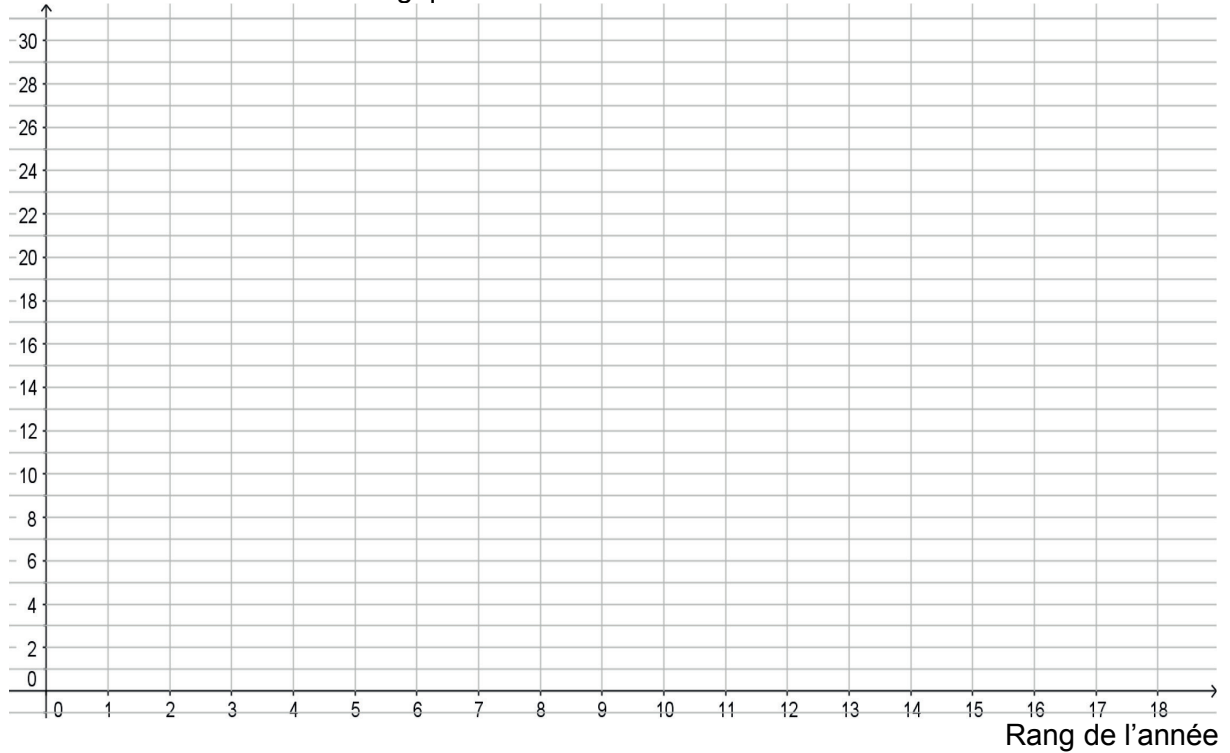
- b) Interpréter, dans le contexte étudié, la valeur affichée par l'algorithme pour $n = 9$.

Annexes à rendre avec la copie

Exercice 2

Annexe 1

Pourcentage d'électricité provenant
de sources renouvelables en Belgique



Exercice 3

Annexe 2

Bénéfice hebdomadaire (en euro)

