

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2017

MATHÉMATIQUES

**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 7/7 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)

Des sondages quotidiens ont été effectués avant le second tour d'une élection opposant deux candidats A et B. Les intentions de votes, en pourcentage, pour le candidat A sont données dans le tableau suivant :

| | | | | | | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Dates : | 24/04 | 25/04 | 26/04 | 27/04 | 30/04 | 01/05 | 02/05 | 03/05 | 04/05 |
| Rang du jour x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Pourcentage y_i | 55 | 55 | 54,5 | 55 | 54 | 53,5 | 53 | 53 | 52 |

Par exemple, le 24 avril les intentions de votes pour le candidat A étaient de 55% et pour le candidat B de 45%.

Le scrutin aura lieu le 6 mai. Comme il est interdit de publier des résultats de sondages les deux derniers jours avant le scrutin, on ne dispose pas des sondages pour le 5 et le 6 mai.

Le nuage de points de coordonnées $(x_i; y_i)$ pour i variant de 1 à 11, est donné en annexe 1 à rendre avec la copie.

1. À l'aide de la calculatrice, déterminer, par la méthode des moindres carrés, une équation de la droite d'ajustement de y en x (arrondir les coefficients au millième).
2. On décide d'ajuster le nuage avec la droite D d'équation $y = -0,28x + 55,6$.
 - a) Tracer la droite D sur le graphique figurant sur annexe.
 - b) Déterminer la valeur prévue par ce modèle le 6 mai, jour de l'élection.
 - c) Si l'élection n'avait pas eu lieu le 6 mai, d'après ce modèle, à partir de quelle date le candidat B serait-il passé en tête des sondages ?
3. Des sondages ont été faits le jour de l'élection mais n'ont pas été communiqués. Un de ces sondages donnait le candidat A à 52 %. L'institut disait avoir effectué ce sondage sur un échantillon représentatif de 1225 personnes.
 - a) Au vu de ce dernier sondage, établir l'intervalle de confiance au niveau de 95%, pour le résultat du candidat A à l'élection.
 - b) Au vu de cet intervalle, la victoire de ce candidat-semblait elle assurée ?
Justifier la réponse.

Exercice 2 (7 points)

En 2016 une étude réalisée dans une grande entreprise révèle que 60% des employés peuvent venir travailler grâce aux transports en commun. Parmi ceux-ci, 72% déclarent venir tout de même en voiture. Parmi ceux qui n'ont pas accès aux transports en commun, 96% viennent travailler en voiture.

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

Partie A

On choisit au hasard un employé de cette entreprise et on considère les évènements suivants :

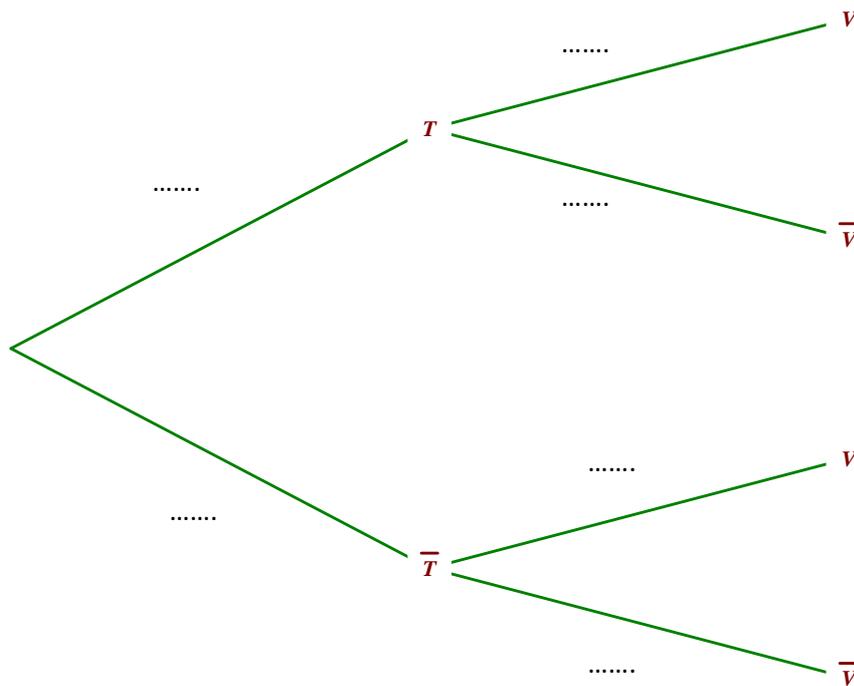
T : « L'employé peut utiliser les transports en commun »

V : « l'employé vient travailler en voiture »

On notera \bar{T} et \bar{V} les évènements contraires.

Les résultats seront tous donnés à 0,001 près.

1. Recopier et compléter l'arbre pondéré donné ci-dessous.



2. Calculer la probabilité de l'évènement $T \cap V$.
3. Déterminer la probabilité que l'employé ne puisse pas utiliser les transports en commun et ne vienne pas travailler en voiture.
4. Justifier que la probabilité de l'évènement V est égale à 0,816.
5. Sachant que l'employé vient en voiture, quelle est la probabilité qu'il ait accès aux transports en commun ?

Partie B

L'entreprise souhaite, par diverses incitations, diminuer de 5% par an le pourcentage de ceux qui viennent travailler en voiture.

On note U_0 le pourcentage de ces employés en 2016 et pour tout entier n , U_n le pourcentage espéré l'année (2016 + n). On a montré dans la partie A que $U_0 = 81,6$.

1. Calculer U_1 puis U_2 .
2. Déterminer la nature de cette suite puis exprimer U_n en fonction de n .
3. Calculer le pourcentage attendu d'employés venant en voiture en 2020.
4. D'après ce modèle, à partir de quelle année, y aura-t-il moins d'un employé sur deux qui viendra travailler en voiture ?

Exercice 3 (8 points)

Une étude de l'INSEE a listé l'évolution en France des salaires nets annuels moyens de 1990 à 2010.

Partie A

On a reporté quelques valeurs dans le tableau ci- dessous :

| Années : | 1990 | 2000 | 2010 |
|--|--------|--------|--------|
| Salaire net annuel moyen pour les hommes (€) : | 17 643 | 21 498 | 26 831 |
| Salaire net annuel moyen pour les femmes (€) : | 13 258 | 17 259 | 22 112 |

1. Calculer le taux d'évolution du salaire net moyen des hommes puis celui des femmes, entre 1990 et 2000.
2. Qui, des hommes ou des femmes, a vu la plus forte progression du salaire net moyen entre 1990 et 2000 ? Cette tendance s'est-elle confirmée durant les dix années suivantes ?
3. Calculer le taux annuel moyen d'évolution du salaire net des hommes entre 1990 et 2000 et comparer avec celui des femmes qui est d'environ de 2,7 %.

Partie B

En se servant des données de cette étude, on modélise l'évolution des salaires nets annuels moyens jusqu'en 2020 :

- Pour les hommes par la fonction h définie sur $[0 ; 30]$ par :

$$h(x) = 0,25x^3 + 2x^2 + 318x + 17865$$

- Pour les femmes par la fonction f définie sur $[0 ; 30]$ par :

$$f(x) = 0,6x^3 - 13x^2 + 470x + 13324$$

Ainsi, $h(0)$ désigne le salaire net annuel des hommes en 1990, $f(1)$ désigne le salaire net annuel des femmes en 1991, etc.

1. Calculer $h(15)$ et $f(15)$ puis interpréter les résultats.
2. Calculer l'écart des salaires nets annuels moyens prévus par ce modèle entre les hommes et les femmes en 2020.
3. Montrer que l'écart entre ces deux salaires peut être modélisé par la fonction g définie sur $[0 ; 30]$ par :

$$g(x) = -0,35x^3 + 15x^2 - 152x + 4541$$

4. On note g' la dérivée de la fonction g . Calculer $g'(x)$.
5. Déterminer le signe de $g'(x)$ sur $[0 ; 30]$.
6. Peut-on affirmer que l'écart entre les salaires nets annuels moyens des hommes et des femmes n'a fait que diminuer depuis 1990 ?

Partie C :

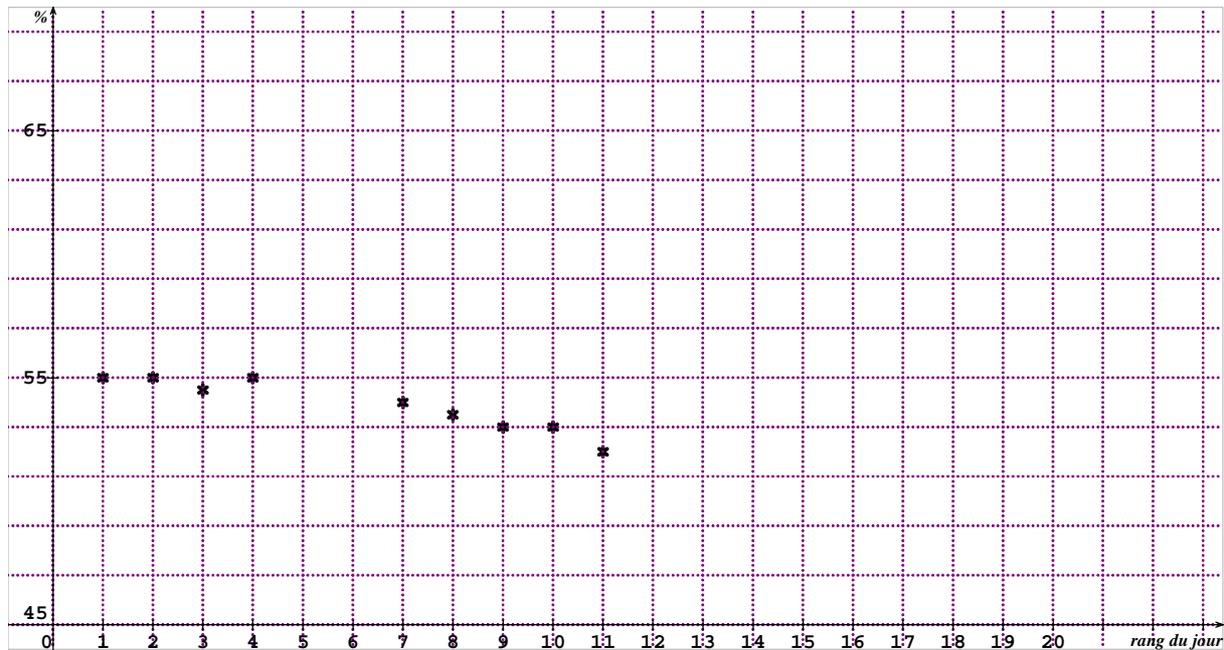
Le modèle choisi indique que l'écart entre le salaire des hommes et celui des femmes diminue à partir de 2012. On suppose que ce modèle peut être valable jusqu'en 2040.

1. Compléter l'algorithme, donné en annexe, pour qu'il affiche à partir de quelle année, avec ce modèle, le salaire des femmes aura rattrapé celui des hommes.
2. En utilisant le tableau donné ci-dessous, dire ce qu'affichera l'algorithme.

| Années | x | h(x) | f(x) |
|--------|----|----------|---------|
| 1990 | 0 | 17865 | 13324 |
| 1991 | 1 | 18185,25 | 13781,6 |
| 1992 | 2 | 18511 | 14216,8 |
| 1993 | 3 | 18843,75 | 14633,2 |
| 1994 | 4 | 19185 | 15034,4 |
| 1995 | 5 | 19536,25 | 15424 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 2025 | 35 | 42163,75 | 39574 |
| 2026 | 36 | 43569 | 41389,6 |
| 2027 | 37 | 45032,25 | 43308,8 |
| 2028 | 38 | 46555 | 45335,2 |
| 2029 | 39 | 48138,75 | 47472,4 |
| 2030 | 40 | 49785 | 49724 |
| 2031 | 41 | 51495,25 | 52093,6 |
| 2032 | 42 | 53271 | 54584,8 |
| 2033 | 43 | 55113,75 | 57201,2 |
| 2034 | 44 | 57025 | 59946,4 |
| 2035 | 45 | 59006,25 | 62824 |
| 2036 | 46 | 61059 | 65837,6 |
| 2037 | 47 | 63184,75 | 68990,8 |
| 2038 | 48 | 65385 | 72287,2 |
| 2039 | 49 | 67661,25 | 75730,4 |
| 2040 | 50 | 70015 | 79324 |

Annexe 1 : à rendre avec la copie

Exercice 1 :



Exercice 3 :

X prend la valeur 0

H prend la valeur 17865

F prend la valeur 13324

Tant que<.....

 X prend la valeur X+1

 H prend la valeur $0,25 X^3 + 2X^2 + 318X + 17865$

 F prend la valeur $0,6 X^3 - 13X^2 + 470X + 13324$

Fin tant que

A prend la valeur $1990 + \dots$

Afficher A