Niveau : Terminale

Module : Statistique à deux variables

Thématique : Comprendre les enjeux de l’évolution démographique

Durée : 2 heures

Liste des capacités et connaissances visées par le programme et leur mise en œuvre dans l’activité.

|  |  |
| --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** |
| Représenter à l’aide des TIC un nuage de points.Déterminer le point moyen | Série statistique quantitative ç deux variables : nuage de points, point moyen. |
| Déterminer à l’aide des TIC, une équation de droite qui exprime de façon approchée une relation entre les ordonnées et les abscisses des points du nuage.Utiliser cette équation pour interpoler ou extrapoler. | Ajustement affine |

**I - Situation**

Le tableau ci-dessous présente l’évolution de l’espérance de vie à la naissance en France en fonction du sexe depuis l’année 1950.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Années | Femmes | Hommes |
| 1950 | 69,2 | 63,4 |
| 1955 | 71,5 | 65,2 |
| 1960 | 73,6 | 67 |
| 1965 | 74,7 | 67,5 |
| 1970 | 75,9 | 68,4 |
| 1975 | 76,9 | 69 |
| 1980 | 78,4 | 70,2 |
| 1985 | 79,4 | 71,3 |
| 1990 | 81 | 72,2 |
| 1995 | 81,9 | 73,9 |
| 2000 | 82,8 | 75,3 |
| 2005 | 83,9 | 76,8 |
| 2010 | 84,8 | 78,1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Champ : *France métropolitaine*  |  |  |  |
| Source : *Insee, estimations de population et statistiques de l'état civil.* |

**II - Problématique**

**Quelle serait l’espérance de vie des hommes et des femmes en 2020 si cette évolution se poursuivait ?**

**III – Analyse et expériences**

Voir les fiches

*Fiche : Démarche d’investigation (pour le prof)*

A - La progression de l’espérance de vie est-elle régulière chez les hommes et les femmes ?

B - Comment peut-on avoir une vue d’ensemble de cette progression ?

Une représentation graphique est un moyen simple d’analyser la situation.

Les élèves représentent sur papier millimétré l’évolution de l’espérance de vie chez les femmes par exemple.

C - Représenter cette évolution par une droite est-elle justifier ?

Les élèves réalisent un ajustement affine avec une règle et donnent chacun une estimation pour l’espérance de vie des femmes en 2020.

On remarque que les résultats obtenus par les élèves sont légèrement différents. Comment interpréter cette différence ?

D - Comment peut-on avoir la meilleure estimation pour l’espérance de vie ?

On justifie ainsi l’utilisation d’un tableur ou de la calculatrice.

*Fiche détaillée (pour le prof)*

A - Etude de l’évolution de l’espérance de vie pour les femmes

Pour estimer l’espérance de vie future des hommes et les femmes, il faut voir s’il existe une relation mathématique simple de l’évolution de cette espérance en fonction du temps.

1. Représentation graphique

Le meilleur moyen serait de représenter graphiquement dans un repère orthogonal, l’espérance de vie *y* en fonction du rang de l’année *x*.

Rang de l’année : *x*1 = 1 (1950) *y1* = 69,2 point A : (1 ; 69,2)

 *x*2 = 2 (1955)  *y2* = 71,5 point B : (2 ; 71,5)

On obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x (rang de l’année) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| y (espérance de vie) | 69,2 | 71,5 | 73,6 |  |  |  |  |  |

**Le tableau ci-dessus représente l’évolution conjointe de deux caractères quantitatifs : *x* et *y.***

**Il s’agit d’une série statistique à deux variables *x* et *y*.**

Les points de coordonnées (*x ; y*) forment un nuage de points allongés.

La représentation graphique la mieux adaptée à cette situation est une droite : on parle « d’ajustement affine ».

Exemple de résultat obtenu à l’aide du graphique :

**L’année 2020 correspond à *x* = 15, la lecture graphique donne  *y* = 89**

1. Comment approcher ce nuage de points par la droite la mieux ajustée ?

La calculatrice ou un tableur permettent de réaliser l’ajustement affine et de déduire l’équation de cette droite. (Voir notice)

Selon les disponibilités, on choisi l’une ou l’autre méthode.

1. Exploitation des résultats et réponse à la problématique
* Résultats obtenus à l’aide de la calculatrice :

a = 1,246

b = 69,281

La relation entre *x* et *y* obtenue avec la calculatrice est  ***y* = 1,246 *x* + 69,281**

Pour *x* = 15 on obtient *y* = 87,971 soit environ 88 ans.

* Résultats obtenus avec Excel :

Relever l’équation de la droite d’ajustement affine:

Pour les femmes : ***y* = 1,245 *x* + 69,28**

Interpréter les valeurs : 1,245 et 69,28

B - Etude de l’évolution de l’espérance de vie pour les hommes

Cette partie est une sorte d’exercice d’application. En suivant la même démarche, les élèves déterminent l’espérance de vie des hommes en 2020.

**IV – Conclusion**

Répondre à la problématique

Question ouverte

Pourquoi les femmes vivent-elles plus longtemps que les hommes ?