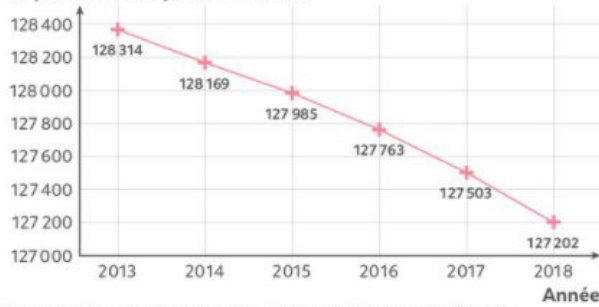


Population du Japon (en milliers)



▲ Points de coordonnées $(n; U(n))$ où $U(n)$ est l'effectif de la population du Japon lors de l'année 2013+n.



En 2015, 26,6 % de la population japonaise est âgée de 65 ans et plus.

a. Population du Japon, de 2013 à 2018. Source : ONU

Année	Espérance de vie à la naissance des femmes en Espagne	Espérance de vie à la naissance des femmes au Japon
1960	71,7	70,3
1970	74,9	75
1980	78,5	78,9
1990	80,5	81,9
2000	82,5	84,5
2010	84,7	86,2

b. Données de l'OMS sur l'espérance de vie

Dire qu'en 2020 l'espérance de vie à 65 ans pour les femmes est de 22 ans signifie que les femmes qui ont 65 ans en 2020 vivront en moyenne 22 ans sous l'hypothèse que les conditions de mortalité rencontrées par ces femmes dans le futur soient les mêmes que celles observées en 2020. L'espérance de vie à la naissance (donc à l'âge 0) représente la durée de vie moyenne d'une génération active qui serait soumise à chaque âge aux conditions de mortalité de l'année de naissance.

En 2002, Oeppen et Vaupel ont étudié les espérances de vie des femmes de six pays, dont le Japon, de 1840 à 2000 et ont conclu que l'espérance de vie a augmenté de manière linéaire de 3 mois par an entre 1840 et 2000.

e. Espérance de vie

La population du Japon poursuit son inquiétant déclin : L'Institut pour la population et la sécurité sociale évalue à 88 millions le nombre probable de Japonais en 2065.

Le Monde, 9 janvier 2018.

c. Prévision de la population du Japon

En 2040, l'Espagne pourrait se retrouver en tête d'un palmarès de l'espérance de vie, détrônant le Japon, tandis que les États-Unis chuteraient de la 43^e à la 64^e place.

Le Figaro, 17 octobre 2018.

d. L'Espagne en tête

QUESTIONS

- 1. a.** L'effectif de la population du Japon lors de l'année 2013+n est modélisé par une suite U de terme général $U(n)$.
À l'aide de votre calculatrice, donner une équation de la droite d'ajustement affine de y en fonction de x du nuage de points du **doc. a**. La pente et l'ordonnée à l'origine seront arrondis à l'unité.

b. À l'aide de ce modèle, estimer la population du Japon en 2065. Déterminer si l'affirmation du **doc. c** est cohérente avec votre estimation.
- 2. a.** Déterminer si le modèle de Oeppen et Vaupel décrit dans le **doc. e** est vérifié pour les femmes japonaises.

b. Calculer l'espérance de vie dans 4 000 ans pour les femmes japonaises dans le modèle de Oeppen et Vaupel.

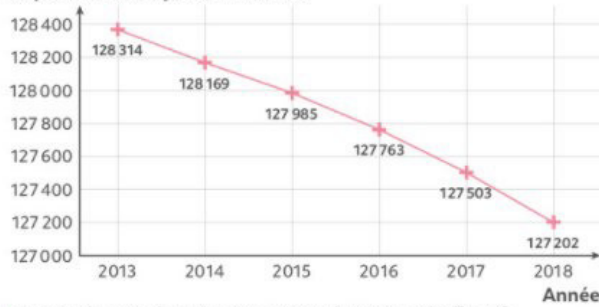
c. À l'aide du **doc. b** et du tableur, le nuage de points correspondant à l'espérance de vie des femmes espagnoles est ajusté par la droite d'équation : $y = 0,26x - 430,5$. De même, pour l'espérance de vie des femmes japonaises, l'ajustement est donné par la droite d'équation : $y = 0,32x - 550,1$. Sans calcul, déterminer si cette modélisation confirme l'article du Figaro.

Le tableau ci-contre donne la population de trois départements aquitains en millions d'habitants (source INSEE).

QUESTIONS Donner l'équation de la droite de régression pour chacune de ces populations. Entre les Landes et les Pyrénées-Atlantiques, quel est le département dont la population croît le plus vite depuis 1968 ?

Année	Palier	Gironde	Landes	Pyrénées-Atlantiques
1968	0	10,09	2,77	5,09
1975	7	10,61	2,88	5,35
1982	14	11,28	2,97	5,56
1990	22	12,13	3,11	5,79
1999	31	12,88	3,27	6,00
2006	38	13,94	3,63	6,37
2011	43	14,64	3,88	6,57
2013	45	15,06	3,97	6,64

Population du Japon (en milliers)



▲ Points de coordonnées $(n; U(n))$ où $U(n)$ est l'effectif de la population du Japon lors de l'année 2013+n.



En 2015, 26,6 % de la population japonaise est âgée de 65 ans et plus.

a. Population du Japon, de 2013 à 2018. Source : ONU

Année	Espérance de vie à la naissance des femmes en Espagne	Espérance de vie à la naissance des femmes au Japon
1960	71,7	70,3
1970	74,9	75
1980	78,5	78,9
1990	80,5	81,9
2000	82,5	84,5
2010	84,7	86,2

b. Données de l'OMS sur l'espérance de vie

Dire qu'en 2020 l'espérance de vie à 65 ans pour les femmes est de 22 ans signifie que les femmes qui ont 65 ans en 2020 vivront en moyenne 22 ans sous l'hypothèse que les conditions de mortalité rencontrées par ces femmes dans le futur soient les mêmes que celles observées en 2020. L'espérance de vie à la naissance (donc à l'âge 0) représente la durée de vie moyenne d'une génération active qui serait soumise à chaque âge aux conditions de mortalité de l'année de naissance.

En 2002, Oeppen et Vaupel ont étudié les espérances de vie des femmes de six pays, dont le Japon, de 1840 à 2000 et ont conclu que l'espérance de vie a augmenté de manière linéaire de 3 mois par an entre 1840 et 2000.

e. Espérance de vie

La population du Japon poursuit son inquiétant déclin : L'Institut pour la population et la sécurité sociale évalue à 88 millions le nombre probable de Japonais en 2065.

Le Monde, 9 janvier 2018.

c. Prévision de la population du Japon

En 2040, l'Espagne pourrait se retrouver en tête d'un palmarès de l'espérance de vie, détrônant le Japon, tandis que les États-Unis chuteraient de la 43^e à la 64^e place.

Le Figaro, 17 octobre 2018.

d. L'Espagne en tête

QUESTIONS

- a. L'effectif de la population du Japon lors de l'année 2013+n est modélisé par une suite U de terme général $U(n)$.
À l'aide de votre calculatrice, donner une équation de la droite d'ajustement affine de y en fonction de x du nuage de points du doc. a. La pente et l'ordonnée à l'origine seront arrondis à l'unité.

b. À l'aide de ce modèle, estimer la population du Japon en 2065. Déterminer si l'affirmation du doc. c est cohérente avec votre estimation.
- a. Déterminer si le modèle de Oeppen et Vaupel décrit dans le doc. e est vérifié pour les femmes japonaises.

b. Calculer l'espérance de vie dans 4 000 ans pour les femmes japonaises dans le modèle de Oeppen et Vaupel.

c. À l'aide du doc. b et du tableur, le nuage de points correspondant à l'espérance de vie des femmes espagnoles est ajusté par la droite d'équation : $y = 0,26x - 430,5$. De même, pour l'espérance de vie des femmes japonaises, l'ajustement est donné par la droite d'équation : $y = 0,32x - 550,1$. Sans calcul, déterminer si cette modélisation confirme l'article du Figaro.

Le tableau ci-contre donne la population de trois départements aquitains en millions d'habitants (source INSEE).

QUESTIONS Donner l'équation de la droite de régression pour chacune de ces populations. Entre les Landes et les Pyrénées-Atlantiques, quel est le département dont la population croît le plus vite depuis 1968 ?

Année	Palier	Gironde	Landes	Pyrénées-Atlantiques
1968	0	10,09	2,77	5,09
1975	7	10,61	2,88	5,35
1982	14	11,28	2,97	5,56
1990	22	12,13	3,11	5,79
1999	31	12,88	3,27	6,00
2006	38	13,94	3,63	6,37
2011	43	14,64	3,88	6,57
2013	45	15,06	3,97	6,64