Exercices de synthèse sur statistiques à deux variables

ZEG

# Étude du chiffre d’affaires d’une entreprise de pêche maritime

Nom et prénom :

test

**Situation:** Une entreprise de pêche maritime a publié ses chiffres d’affaires annuels, en millions d’euros, entre 2011 et 2017.

| Année | Rang de l’année () | Chiffre d’affaires () |
| --- | --- | --- |
| 2011 | 1 | 10,2 |
| 2012 | 2 | 12,7 |
| 2013 | 3 | 15,1 |
| 2014 | 4 | 20,3 |
| 2015 | 5 | 24,1 |
| 2016 | 6 | 31,6 |
| 2017 | 7 | 40,0 |

**Problématique:** Le patron estime que le chiffre d’affaires de son entreprise dépassera 140 millions d’euros en 2025 si la tendance se poursuit. Son estimation est-elle juste ?

1. (**Réaliser**) Affichez à l’aide d’un outil numérique (calculatrice ou tableur) le nuage de points correspondant à cette série statistique.

Solution

Le nuage de points doit être tracé avec les valeurs de en abscisse et en ordonnée.

1. (**Réaliser**) Ajoutez une courbe de tendance. Affichez l’équation sur le graphique ainsi que la valeur du coefficient de détermination .

Solution

La courbe de tendance doit être ajoutée au graphique, avec l’équation et la valeur de affichées.

1. (**Analyser/Raisonner**) Parmi les modèles d’ajustement proposés, choisissez celui qui est le plus adapté au nuage de points de la série étudiée :

* Affine
* Logarithmique
* Polynômial de degré 2
* Exponentiel

Justifiez le choix du modèle d’ajustement.

Solution

Le modèle **Polynômial de degré 2** est le plus adapté, car son coefficient de détermination est le plus proche de 1.

1. (**S’approprier**) Écrivez l’équation de la courbe d’ajustement choisie ainsi que la valeur du coefficient de détermination . Arrondissez à .

Solution

L’équation de la courbe est :

1. (**S’approprier**) On veut utiliser cet ajustement pour extrapoler le montant du chiffre d’affaires de l’entreprise, en millions d’euros, pour l’année 2025. Indiquez le rang de l’année 2025.

Solution

2025 est l’année de rang .

1. (**Valider**) Faites une prévision du chiffre d’affaires de l’entreprise, en millions d’euros, pour l’année 2025.

Solution

En utilisant l’équation :

Le chiffre d’affaires de l’entreprise est estimé à **147,85 millions d’euros** pour l’année 2025.

1. (**Communiquer**) Répondez à la problématique en justifiant.

Solution

L’estimation du patron est **juste**, car le chiffre d’affaires dépassera 140 millions d’euros en 2025 (147,85 millions d’euros prévus).

# Félix Baumgartner et son Saut Record

Nom et prénom :

**Situation:** Le 14 octobre 2012, Félix Baumgartner bat le record du saut le plus haut (39 km), devenant le premier homme à dépasser le mur du son (340 m/s) en chute libre. Il a ouvert son parachute au bout de 260 s. Avant l’activation du parachute, les relevés de vitesses permettent d’identifier deux phases durant la chute. On prend au moment où Félix Baumgartner démarre son saut.

**Phase A. Mouvement accéléré**

| Temps (s) : | Vitesse (m/s) : |
| --- | --- |
| 7 | 68 |
| 15 | 145 |
| 20 | 195 |
| 30 | 280 |
| 40 | 348 |

**Phase B. Mouvement ralenti**

| Temps (s) : | Vitesse (m/s) : |
| --- | --- |
| 55 | 365 |
| 80 | 200 |
| 140 | 100 |
| 200 | 64 |
| 240 | 60 |

**Problématique:** Quelle était la vitesse de Félix Baumgartner lorsqu’il a ouvert son parachute ?

1. (**S’approprier, Réaliser**) À l’aide de la calculatrice, représentez graphiquement le nuage de points de coordonnées associé à la série statistique de la phase A.

Solution

Représentation graphique réalisée.

1. (**Analyser/Raisonner**) La forme de ce nuage de points vous permet-elle d’envisager un ajustement affine ? Justifiez votre réponse.

Solution

Oui, car les points du nuage de points semblent alignés.

1. (**Réaliser**) Déterminez l’équation réduite de la courbe d’ajustement en arrondissant les coefficients au centième, puis tracez la courbe d’ajustement.

Solution

1. (**Analyser/Raisonner, Réaliser**) Calculez le temps au bout duquel Félix Baumgartner a atteint le mur du son (340 m/s). Arrondissez à l’unité.

Solution

Félix Baumgartner a atteint le mur du son au bout de 38 s.

1. (**Analyser/Raisonner, Réaliser, Communiquer**) Lequel de ces deux ajustements, polynomial d’ordre 2 ou puissance, vous semble le plus pertinent pour modéliser le nuage de points de coordonnées de la série statistique de la phase B ? Justifiez votre réponse.

Solution

L’ajustement **puissance** () est plus pertinent que l’ajustement polynomial d’ordre 2 (), car la valeur du coefficient de détermination associé est la plus proche de 1.

1. (**Réaliser**) Déterminez l’équation réduite de la courbe d’ajustement associée au tableau de la phase B en arrondissant les coefficients au centième, puis tracez la courbe d’ajustement.

Solution

1. (**Réaliser**) Extrapolez la valeur de pour . Arrondissez à l’unité.

Solution

Par le calcul :

Graphiquement, on trouve .

1. (**Valider, Communiquer**) Répondez à la problématique.

Solution

Lorsqu’il a ouvert son parachute, Félix Baumgartner était à une vitesse de 49 m/s (176,4 km/h).

# Suivi de la consommation de carburant d’un navire de pêche

Nom et prénom :

**Situation :** Un armateur suit la consommation de carburant (en litres) de son navire de pêche en fonction de la durée des sorties en mer (en heures). Les relevés sur 6 sorties sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| Durée (h) : | Consommation (L) : |
| --- | --- |
| 2 | 123 |
| 4 | 210 |
| 6 | 320 |
| 8 | 390 |
| 10 | 480 |
| 12 | 570 |

**Problématique :** L’armateur souhaite estimer la consommation de carburant pour une sortie de 15 heures. Peut-il utiliser un ajustement affine pour prédire cette consommation ? Si oui, quelle serait la consommation estimée ?

1. (**S’approprier, Réaliser**) À l’aide d’un outil numérique, représentez graphiquement le nuage de points de coordonnées .

Solution

Le nuage de points doit être tracé avec les valeurs de en abscisse et en ordonnée.

1. (**Analyser/Raisonner**) La forme de ce nuage de points vous permet-elle d’envisager un ajustement affine ? Justifiez votre réponse.

Solution

Oui, car les points semblent alignés, ce qui suggère une relation linéaire entre la durée et la consommation.

1. (**Réaliser**) Déterminez l’équation réduite de la droite d’ajustement affine en arrondissant les coefficients au centième.

Solution

1. (**Analyser/Raisonner, Réaliser**) Calculez la consommation estimée pour une sortie de 15 heures en utilisant l’équation de la droite d’ajustement.

Solution

La consommation estimée pour une sortie de 15 heures est de **704,8 litres**.

1. (**Valider, Communiquer**) Répondez à la problématique en justifiant votre réponse.

Solution

Oui, l’armateur peut utiliser un ajustement affine pour prédire la consommation de carburant. Pour une sortie de 15 heures, la consommation estimée est de **704,8 litres**.

# Étude du niveau sonore des éoliennes offshore

Nom et prénom :

**Situation :** Lors de la préparation d’un exposé sur le bruit produit par les éoliennes offshore, deux étudiants ont relevé une contradiction entre les données du constructeur et les mesures réelles. Le constructeur indique un niveau sonore théorique compris entre 102 et 95 dB. À l’aide d’un sonomètre, ils ont mesuré le niveau sonore d’une éolienne offshore à différentes distances. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| Distance (m) | Niveau de bruit (dB) |
| --- | --- |
| 1 | 102 |
| 2 | 95 |
| 5 | 86 |
| 10 | 79 |
| 20 | 72 |
| 30 | 69 |
| 50 | 65 |

**Problématique :** Yohann pense que la mesure de l’ADEME a été faite à plus de 80 m de l’éolienne. Utiliser les données pour vérifier cette affirmation.

1. (**Analyser**)
2. D’après les mesures du tableau, à quelle distance de l’éolienne correspond l’indication du constructeur ?

Solution

Les indications du constructeur correspondent à une distance entre **1 et 2 m** de l’éolienne.

1. D’après l’échelle de bruit, entre quels niveaux en dB se situe le niveau sonore d’une éolienne ?

Solution

Le niveau se situe entre **40 et 60 dB**.

1. (**Réaliser**) Saisir les couples (Distance, Niveau de bruit) dans les colonnes d’un tableur. Insérer un graphique en nuage de points pour représenter ces valeurs.

Solution

Le nuage de points doit être tracé avec les valeurs de en abscisse et en ordonnée.

1. (**Analyser/Raisonner, Réaliser**) Effectuer l’ajustement de ce nuage de points.
2. En utilisant les fonctionnalités du logiciel, choisissez le modèle d’ajustement le plus adapté :

* Affine
* Polynomial
* Logarithmique
* Exponentiel

Solution

Le modèle **logarithmique** est le plus adapté.

1. Justifiez votre choix :

Solution

Le coefficient de détermination est le plus proche de 1.

1. Écrivez l’équation de la courbe d’’ajustement obtenue.

Solution

1. (**Valider, Communiquer**) Yohann pense que la mesure de l’ADEME a été faite à plus de 80 m de l’éolienne. Utilisez l’équation de la courbe d’ajustement pour vérifier cette affirmation.

Solution

Pour : dB.

Le bruit est inférieur à 60 dB à 80 m de l’éolienne, ce qui confirme l’affirmation de Yohann.

# Étude de l’efficacité des revêtements anti-corrosion pour coques de navires

Nom et prénom :

**Situation :** Les revêtements anti-corrosion appliqués sur les coques des navires sont évalués par un indice de résistance qui mesure leur capacité à protéger la coque contre la corrosion marine. Les résultats d’une étude en laboratoire sont présentés dans le tableau ci-dessous, indiquant le pourcentage de corrosion résiduelle en fonction de l’indice de résistance du revêtement.

| Indice de résistance () | Pourcentage de corrosion résiduelle () |
| --- | --- |
| 2 | 50,0 |
| 5 | 20,0 |
| 10 | 10,0 |
| 15 | 6,7 |
| 20 | 5,0 |
| 25 | 4,0 |

**Problématique :** Quel est le pourcentage de corrosion bloqué par un revêtement anti-corrosion d’indice 30 ?

1. (**S’approprier, Réaliser**) Représentez graphiquement le nuage de points de coordonnées associé à la série statistique. D’après l’allure du nuage de points, expliquez si un ajustement affine vous paraît pertinent.

Solution

Non, car les points du nuage de points ne sont pas alignés.

1. (**Réaliser**) On pose . Complétez la ligne correspondante pour chaque valeur de .

Solution

| Indice de résistance () |  |
| --- | --- |
| 2 | 0,02 |
| 5 | 0,05 |
| 10 | 0,10 |
| 15 | 0,15 |
| 20 | 0,20 |
| 25 | 0,25 |

1. (**Réaliser**) Tracez le nuage de points , puis déterminez l’équation réduite de la droite d’ajustement affine de en . Arrondissez les coefficients au centième.

Solution

1. (**Analyser/Raisonner**) Donnez le coefficient de détermination arrondi à et expliquez si l’ajustement affine est pertinent.

Solution

est proche de 1 ; donc l’ajustement affine est pertinent.

1. (**Réaliser**) Interpolez la valeur de pour .

Solution

1. (**Réaliser**) Sachant que , calculez le pourcentage de corrosion résiduelle. Arrondissez au dixième.

Solution

soit **3,4%**.

1. (**Valider, Communiquer**) Répondez à la problématique.

Solution

. Le revêtement anti-corrosion d’indice 30 bloque **96,6%** de la corrosion.

# Évolution de la température moyenne des océans

Nom et prénom :

**Situation :** Les scientifiques étudient l’évolution de la température moyenne des océans, mesurée par décennie depuis 1960. Les données relevées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

| Année | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rang de la décennie () | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Évolution de la température (°C) () | 0,20 | 0,21 | 0,34 | 0,50 | 0,72 | 0,86 | 1,15 |

**Problématique :** Si la tendance observée continue, en quelle année prévoit-on une hausse de température des océans de 1,5 °C ?

1. (**S’approprier, Réaliser**) À l’aide de la calculatrice, représentez graphiquement le nuage de points de coordonnées associé à cette série statistique.

Solution

Le nuage de points doit être tracé avec les valeurs de en abscisse et en ordonnée.

1. (**Analyser/Raisonner**) En vous appuyant sur les valeurs des coefficients de détermination , indiquez lequel de ces deux ajustements, polynomial d’ordre 2 ou exponentiel, vous semble le plus pertinent.

Solution

L’ajustement **polynomial d’ordre 2** () est le plus pertinent.

1. (**Réaliser**) Donnez l’équation de la courbe d’ajustement associée au modèle choisi, puis tracez la courbe. Arrondissez les coefficients obtenus au millième.

Solution

1. (**Réaliser**) Extrapolez graphiquement la valeur positive de pour . Arrondissez au dixième.

Solution

1. (**Valider, Communiquer**) Répondez à la problématique.

Solution

Si la tendance continue, on prévoit d’atteindre une hausse de température des océans de 1,5 °C en **2031**.