

Mathématiques pour les Sciences de la Vie

Probabilités – Statistique

Printemps 2022

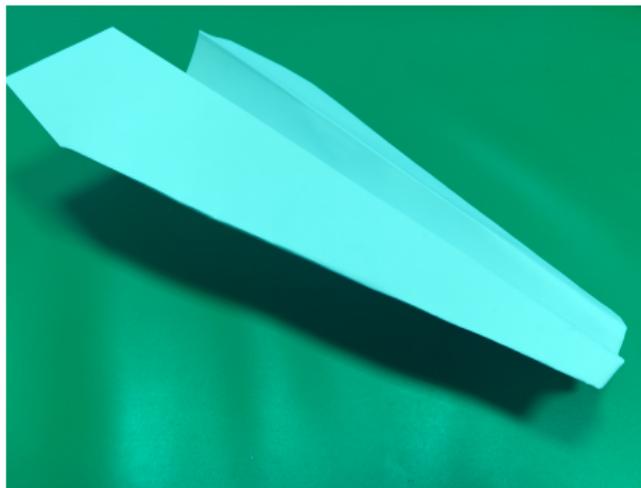


S. Mousset

Université Claude Bernard Lyon I – France

Quel modèle de planeur est plus performant ?

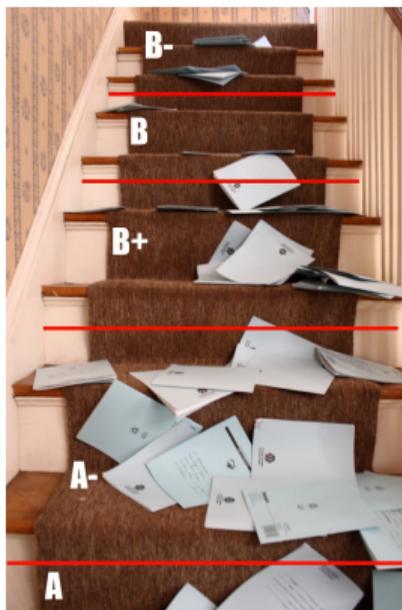
Bleu



Jaune



Acquisition des données : notation de l'escalier



Distance = numéro de la rangée de tables touchée par l'avion. Entre deux rangées $\rightarrow \frac{1}{2}$.

Constitution de l'échantillon

- Deux modèles d'avion imposés / deux feuilles de couleur jaune et bleue

Constitution de l'échantillon

- Deux modèles d'avion imposés / deux feuilles de couleur jaune et bleue
- Numéro d'étudiant pair / impair → plie d'abord le modèle bleu / jaune

Constitution de l'échantillon

- Deux modèles d'avion imposés / deux feuilles de couleur jaune et bleue
- Numéro d'étudiant pair / impair → plie d'abord le modèle bleu / jaune
- Répartition en quatre demi-amphis. 2 groupes de lanceurs / 2 groupes de juges (dont un secrétaire).

Constitution de l'échantillon

- Deux modèles d'avion imposés / deux feuilles de couleur jaune et bleue
- Numéro d'étudiant pair / impair → plie d'abord le modèle bleu / jaune
- Répartition en quatre demi-amphis. 2 groupes de lanceurs / 2 groupes de juges (dont un secrétaire).
- Juges : un par rangée de table. Il lève son panneau pour indiquer la rangée atteinte. Un secrétaire note les distances sur un document partagé

Constitution de l'échantillon

- Deux modèles d'avion imposés / deux feuilles de couleur jaune et bleue
- Numéro d'étudiant pair / impair → plie d'abord le modèle bleu / jaune
- Répartition en quatre demi-amphis. 2 groupes de lanceurs / 2 groupes de juges (dont un secrétaire).
- Juges : un par rangée de table. Il lève son panneau pour indiquer la rangée atteinte. Un secrétaire note les distances sur un document partagé
- Lanceurs : lance successivement avec la même force ses deux avions en commençant par le modèle bleu (1) ou jaune (2).

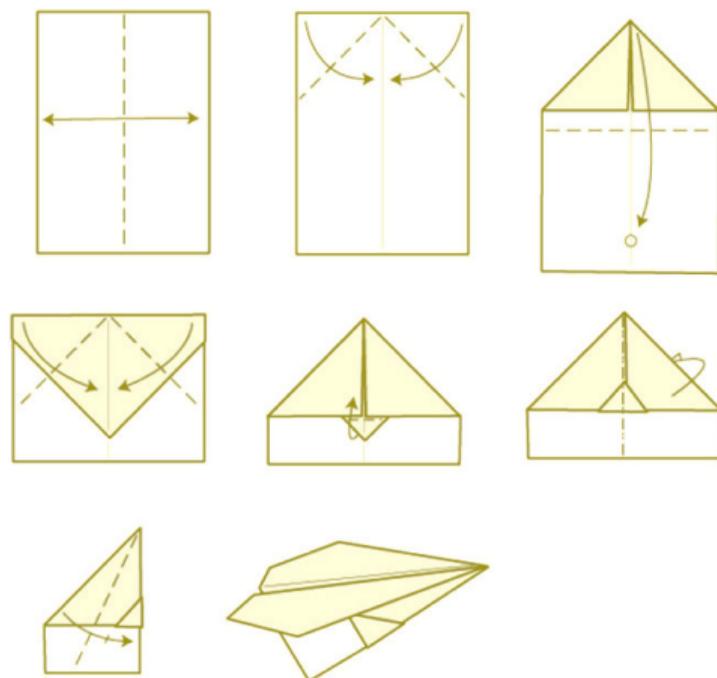
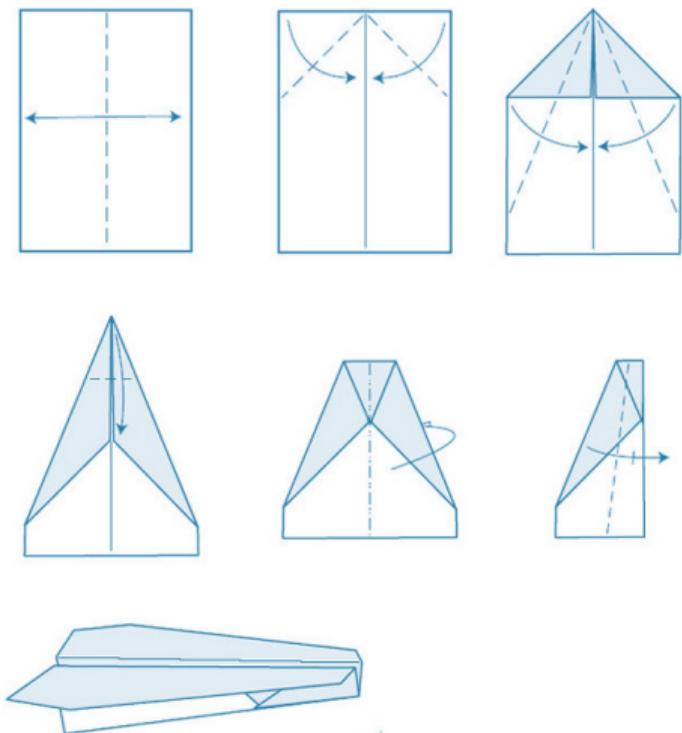
Constitution de l'échantillon

- Deux modèles d'avion imposés / deux feuilles de couleur jaune et bleue
- Numéro d'étudiant pair / impair → plie d'abord le modèle bleu / jaune
- Répartition en quatre demi-amphis. 2 groupes de lanceurs / 2 groupes de juges (dont un secrétaire).
- Juges : un par rangée de table. Il lève son panneau pour indiquer la rangée atteinte. Un secrétaire note les distances sur un document partagé
- Lanceurs : lance successivement avec la même force ses deux avions en commençant par le modèle bleu (1) ou jaune (2).
- Juges et lanceurs échangent de rôle et on recommence.

Constitution de l'échantillon

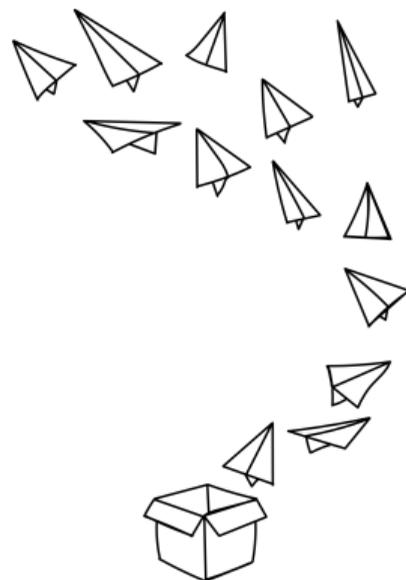
- Deux modèles d'avion imposés / deux feuilles de couleur jaune et bleue
- Numéro d'étudiant pair / impair → plie d'abord le modèle bleu / jaune
- Répartition en quatre demi-amphis. 2 groupes de lanceurs / 2 groupes de juges (dont un secrétaire).
- Juges : un par rangée de table. Il lève son panneau pour indiquer la rangée atteinte. Un secrétaire note les distances sur un document partagé
- Lanceurs : lance successivement avec la même force ses deux avions en commençant par le modèle bleu (1) ou jaune (2).
- Juges et lanceurs échangent de rôle et on recommence.
- Après que tous les avions ont été lancés, on les ramasse et on les met à la poubelle

Fabrication



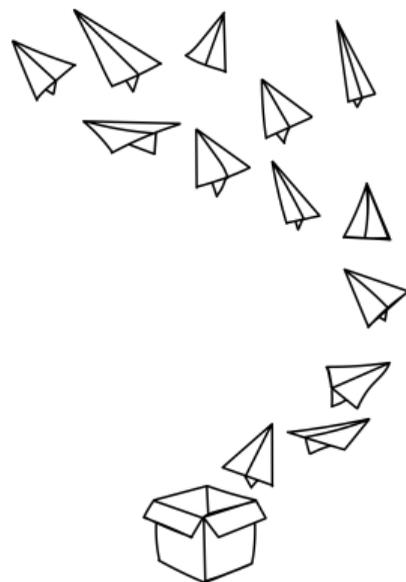
Acquisition des données

Url partagée `http://shorturl.at/jnqzA`



Ramassage des avions tombés

Pendant que je compile les quatre fichiers de résultats, ramassez et jetez les avions dans le calme.



Résultats

| | d_1 | d_2 | d_b | d_j | $d_1 - d_2$ | $d_j - d_b$ |
|------------------|---------|---------|---------|---------|-------------|-------------|
| n | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| $\sum x$ | 401.5 | 426.5 | 467.5 | 360.5 | -25.0 | -107.0 |
| $\sum x^2$ | 4406.25 | 5260.25 | 5766.25 | 3900.25 | 1814.50 | 1814.50 |
| \bar{x} | 9.12 | 9.69 | 10.62 | 8.19 | -0.57 | -2.43 |
| s^2 | 16.88 | 25.59 | 18.16 | 21.51 | 40.92 | 35.32 |
| $\hat{\sigma}^2$ | 17.27 | 26.19 | 18.58 | 22.01 | 41.87 | 36.15 |

Différence entre le premier et le second tir

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.

Différence entre le premier et le second tir

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{1-2} = 0$, $H_1 : \mu_{1-2} \neq 0$

Différence entre le premier et le second tir

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{1-2} = 0$, $H_1 : \mu_{1-2} \neq 0$
- Conditions d'application : dépend de la taille de l'échantillon.

Différence entre le premier et le second tir

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{1-2} = 0$, $H_1 : \mu_{1-2} \neq 0$
- Conditions d'application : dépend de la taille de l'échantillon.
- Calcul de la statistique :

$$t = \frac{\overline{x_1 - x_2}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{x_1-x_2}^2}{n}}} = \frac{-0.5681818}{\sqrt{\frac{41.8673362}{44}}} = -0.5824733$$

Différence entre le premier et le second tir

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_o : \mu_{1-2} = 0, H_1 : \mu_{1-2} \neq 0$
- Conditions d'application : dépend de la taille de l'échantillon.
- Calcul de la statistique :

$$t = \frac{\overline{x_1 - x_2}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{x_1-x_2}^2}{n}}} = \frac{-0.5681818}{\sqrt{\frac{41.8673362}{44}}} = -0.5824733$$

- $t_{\alpha=0.05, 43ddl} = 2.0166922$

Différence entre le premier et le second tir

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{1-2} = 0, H_1 : \mu_{1-2} \neq 0$
- Conditions d'application : dépend de la taille de l'échantillon.
- Calcul de la statistique :

$$t = \frac{\overline{x_1 - x_2}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{x_1-x_2}^2}{n}}} = \frac{-0.5681818}{\sqrt{\frac{41.8673362}{44}}} = -0.5824733$$

- $t_{\alpha=0.05, 43ddl} = 2.0166922$
- Conclusion : On ne peut pas rejeter H_0 : avec un risque β inconnu, on accepte que la moyenne de la différence entre les deux distances vaut 0.

Différence entre le modèle jaune et le modèle bleu

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.

Différence entre le modèle jaune et le modèle bleu

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{j-b} = 0$, $H_1 : \mu_{j-b} \neq 0$

Différence entre le modèle jaune et le modèle bleu

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{j-b} = 0$, $H_1 : \mu_{j-b} \neq 0$
- Conditions d'application : dépend de la taille de l'échantillon.

Différence entre le modèle jaune et le modèle bleu

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{j-b} = 0$, $H_1 : \mu_{j-b} \neq 0$
- Conditions d'application : dépend de la taille de l'échantillon.
- Calcul de la statistique :

$$t = \frac{\overline{x_j - x_b}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{x_j - x_b}^2}{n}}} = \frac{-2.4318182}{\sqrt{\frac{36.1464059}{44}}} = -2.7140447$$

Différence entre le modèle jaune et le modèle bleu

- Test t d'homogénéité sur des données appariées=test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{j-b} = 0$, $H_1 : \mu_{j-b} \neq 0$
- Conditions d'application : dépend de la taille de l'échantillon.
- Calcul de la statistique :

$$t = \frac{\overline{x_j - x_b}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{x_j - x_b}^2}{n}}} = \frac{-2.4318182}{\sqrt{\frac{36.1464059}{44}}} = -2.7140447$$

- $t_{\alpha=0.05, 43ddl} = 2.0166922$

Différence entre le modèle jaune et le modèle bleu

- Test t d'homogénéité sur des données appariées = test de conformité à 0 de la moyenne de la différence.
- $H_0 : \mu_{j-b} = 0$, $H_1 : \mu_{j-b} \neq 0$
- Conditions d'application : dépend de la taille de l'échantillon.
- Calcul de la statistique :

$$t = \frac{\overline{x_j - x_b}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{x_j - x_b}^2}{n}}} = \frac{-2.4318182}{\sqrt{\frac{36.1464059}{44}}} = -2.7140447$$

- $t_{\alpha=0.05, 43ddl} = 2.0166922$
- Conclusion : Avec un risque $\alpha = 0.05$ on peut rejeter H_0 . Le modèle bleu vole mieux que le modèle jaune.