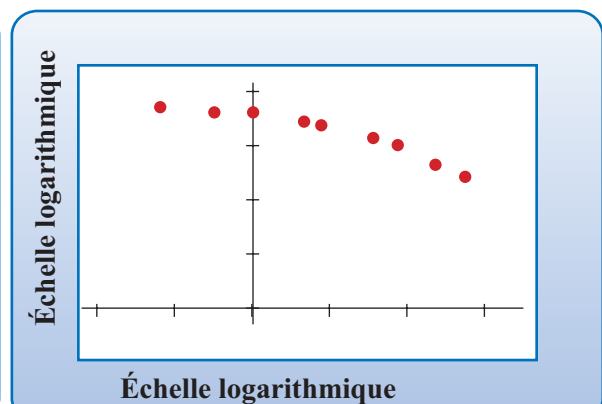
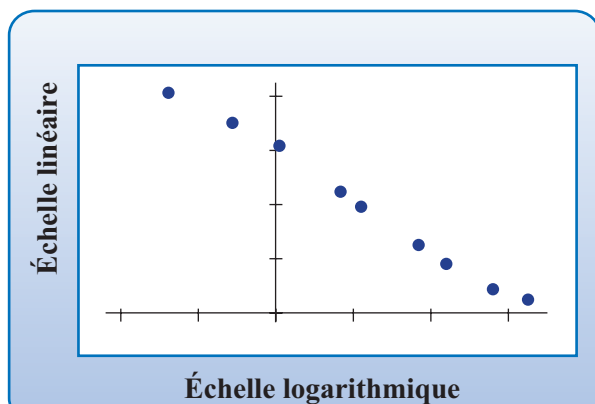
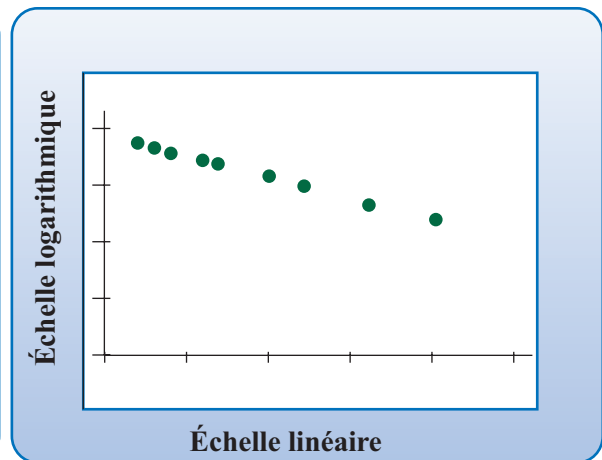
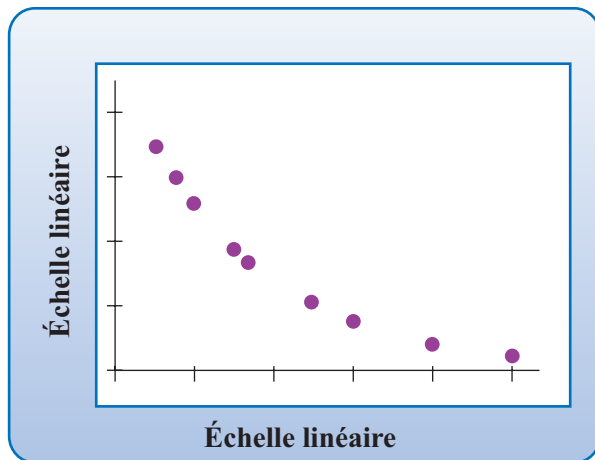


DONNÉES À PAS VARIABLE

DÉTECTION DU LIEN



OBJECTIFS

Énoncer une hypothèse sur le lien entre deux variables à l'aide de représentations graphiques à diverses échelles.

À l'aide du logiciel, calculer les paramètres du modèle par la méthode des moindres carrés.

Mise en situation

On a mesuré la vitesse de la roue d'inertie d'un appareil à différents moments après la mise hors tension du moteur. Les données recueillies sont regroupées dans le tableau présenté.

Préparer une feuille où figure la représentation graphique des couples $(x; y)$, $(x; \ln y)$, $(\ln x; \ln y)$ et $(\ln x; y)$. Construire à l'aide de ces graphiques le modèle le plus approprié pour décrire le lien entre les variables, puis calculer les paramètres du modèle.

À l'aide du modèle, déterminer la vitesse de rotation au moment de la coupure de l'alimentation.

Temps t (min)	Vitesse N (r/min)
0,50	1 750
0,75	1 520
1,00	1 320
1,50	960
1,70	840
2,50	530
3,00	380
4,00	200
5,00	120

05 Détection-lien

Construction du tableau

ACTION

1. Préparer une feuille de calcul.
2. Dans la plage A10:D10, écrire l'en-tête de tableau en utilisant les identificateurs « x », « $\ln(x)$ », « y » et « $\ln(y)$ ».
3. Dans la plage A11:A19, entrer les valeurs de la variable indépendante de la mise en situation.
4. Sélectionner la plage A10:A19 et choisir Insertion < Nom < Définir... Excel suggère « x »; cliquer sur OK.
5. Dans la cellule B11, définir le calcul « $=\ln(x)$ », puis valider. Faire une copie incrémentée jusqu'en B20.
6. Sélectionner la plage B10:B19 et choisir Insertion < Nom < Définir... Excel suggère « \ln_x »; cliquer sur OK.
7. Dans la plage C11:C19, entrer les valeurs de la variable dépendante de la mise en situation.
8. Sélectionner la plage C10:C19 et choisir Insertion < Nom < Définir... Excel suggère « y »; cliquer sur OK.
9. Dans la cellule D11, définir le calcul « $=\ln(y)$ », puis valider. Faire une copie incrémentée jusqu'en D19.
10. Sélectionner la plage D10:D19 et choisir Insertion < Nom < Définir... Excel suggère « \ln_y »; cliquer sur OK.

Fonctionnalités d'Excel

-  Incrémentation
-  Tableau
-  Graphique

Commentaire

Si on choisit « x » et « y » comme en-têtes du tableau, celui-ci peut servir à représenter différents phénomènes. Pour remettre un travail particulier, on peut avoir à modifier les titres de colonnes.

Données expérimentales

x	$\ln(x)$	y	$\ln(y)$
0,50	-0,693 1	1 750	7,467 37
0,75	-0,287 7	1 520	7,326 46
1,00	0,000 0	1 320	7,185 38
1,50	0,405 5	960	6,866 93
1,70	0,530 6	840	6,733 40
2,50	0,916 3	530	6,272 87
3,00	1,098 6	380	5,940 17
4,00	1,386 3	200	5,298 32
5,00	1,609 4	120	4,787 49

Représentations graphiques

1. Sélectionner les plages non contiguës de cellules A11:A19 et C11:C19 et représenter graphiquement en choisissant l'option « Nuage de points » et le sous-type avec marques. Donner le titre « Papier bilinéaire » à ce graphique.
2. Sélectionner la plage de cellules B11:C19 et représenter graphiquement. Donner le titre « Semi-log horizontal ».
3. Sélectionner la plage de cellules C11:D19 et représenter graphiquement. Donner le titre « Semi-log vertical ».
4. Sélectionner les plages non contiguës de cellules B11:B19 et D11:D19, représenter graphiquement. Donner le titre « Log-log » au graphique.

La représentation graphique sur papier semi-log vertical est celle présentant le meilleur alignement des points. Le modèle le plus approprié est donc un modèle exponentiel.

Calcul des paramètres

1. Dans la plage E11:F11, définir le paramètre « A » et faire calculer sa valeur par la fonction
« =PENTE(ln_y;x) ».
2. Dans la plage E12:F12, définir le paramètre « B » et faire calculer sa valeur par la fonction
« =ORDONNEE.ORIGINE(ln_y;x) ».
3. Dans la plage E13:F13, définir le paramètre « corr » et faire calculer sa valeur par la fonction
« =COEFFICIENT.CORRELATION(ln_y;x) ».

Puisque $\ln y = Ax + B$ et en isolant y , on a

$$y = e^{Ax} e^B \text{ ou } y = e^B e^{Ax},$$

$$\text{où } e^B \approx 2\,380.$$

Le modèle est $y = 2\,384e^{-0,606x}$.

