

Une situation con-grue

Niveau : terminale technologique ou générale-Maths Complémentaires.

Lien avec le programme : Série statistique à deux variables, nuage de points, ajustement affine selon la méthode des moindres carrés. Autres ajustements s'y ramenant. Coefficient de régression linéaire (Maths Complémentaires).

Lien avec Les maths au quotidien : Bâtiment.

Compétences mises en jeu : Chercher (C1), Modéliser (C2), Représenter (C3), Calculer (C4), Raisonner (C5), Communiquer (C6).

On s'intéresse à une grue à tour de modèle POTAIN Topkit MD 205 A H8, possédant une superbe flèche de 60 mètres.
« Qu'est-ce que vous faites mercredi prochain M. Pignon ? »

Le tableau suivant donne les charges maximales pour quelques distances, en mètre, du chariot à la tour de cette grue (source www.cours-genie-civil.com).

Distance x_i en m	20	25	30	35	45	50
Charges C_i en t	8,1	6,2	4,9	4,1	3,4	3

On pose $y_i = \log(C_i)$ et $z_i = \frac{1}{C_i}$.

1. a. Remplir le tableau suivant (arrondir les valeurs à 10^{-2} près) :

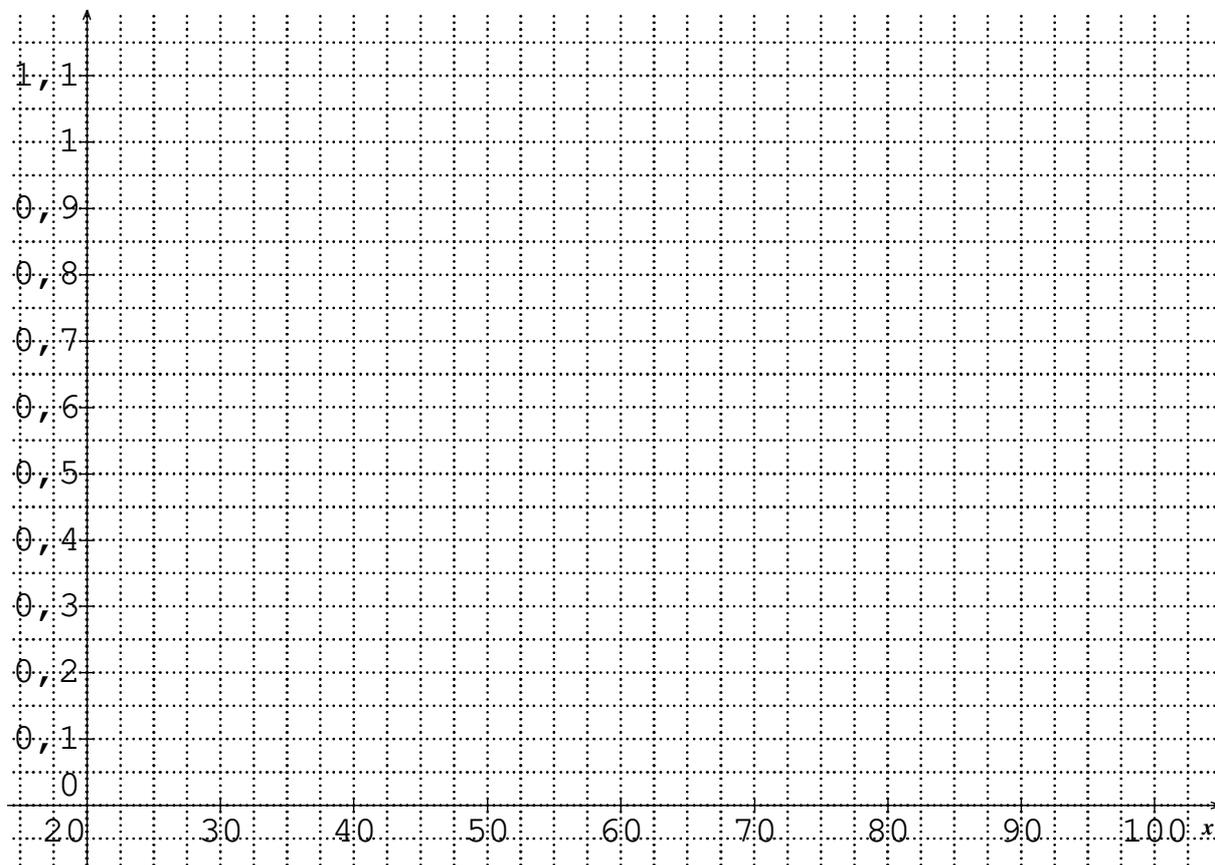
On pourra utiliser à bon escient les listes de la partie « statistiques » de sa calculatrice.

C4

Valeurs x_i	20	25	30	35	45	50
Valeurs y_i						
Valeurs z_i						

b. Représenter les deux nuages de points sur le graphique ci-dessous :

C3



3. a. Parmi les deux nuages de points précédents, on privilégie celui qui offre le meilleur ajustement affine. Choisir l'un des deux en argumentant soigneusement votre choix. **C1**
- b. Suivant le modèle choisi à la question précédente, déterminer avec un outil numérique l'équation réduite de la droite d'ajustement affine de y en x ou de z en x obtenue par la méthode des moindres carrés (on arrondira les coefficients à 4 décimales). **C4**
- c. Représenter cette droite dans le repère précédent. **C3**
4. Déduire de 3. b. une relation entre la distance x du chariot à la tour et la charge maximale C . **C5**
5. a. Estimer alors la charge maximale si le chariot est à 45 m de la tour (arrondir à 0,01 tonne). **C2 C4**
- b. Estimer la charge maximale si le chariot est au bout de la flèche de la grue (arrondir à 0,01 tonne). **C2 C4**
- c. www.cours-genie-civil.com indique en réalité une charge maximale de 3,4 tonnes pour une distance de 45 m et 2,4 tonnes pour une distance de 60 m. Calculer le pourcentage d'erreur entre le modèle et la réalité (arrondir à 0,1 %). **C4**
- d. Estimer la longueur du chariot à ne pas dépasser si la charge à lever est de 4,5 tonnes (au mètre près). **C2 C4**

COMPETENCES ATTENDUES

Se référer à la fiche de compétences.

	-			+
Chercher C1				
Modéliser C2				
Représenter C3				
Calculer C4				
Raisonner C5				
Communiquer C6				

Point astuce : si vous sentez naître une véritable passion pour le modèle de grue à tour POTAIN Topkit MD 205 A H8, peut-être pouvez-vous essayer de fabriquer un modèle réduit avec des allumettes ? Maths-au quotidien peut vous fournir des plans. Pour cela, appeler le 9254 en indiquant votre numéro de carte bleue et en disant « les grues POTAIN ?... les maths au quotidien ».

