



## DEVOIR SUR LES FONCTIONS DE RÉFÉRENCE



L'aqua-clown est un jeu d'eau pour enfants. Ce jeu se compose de deux parties : la base (le corps du clown) et le chapeau du clown. La base se connecte à un tuyau d'arrosage et lorsque le robinet d'alimentation en eau est ouvert, le chapeau du clown s'élève en l'air, plus ou moins haut selon la pression à la sortie du robinet. L'eau retombe alors sous forme de jets, arrosant les enfants qui sont à proximité (voir photo ci-contre).



La pression maximale de l'eau à la sortie du robinet d'alimentation est 6 bars. L'utilisateur se demande quelle est la hauteur atteinte par le chapeau du clown lorsque la pression de l'eau à la sortie du robinet d'alimentation est maximale.

1) Pour répondre à son interrogation, l'utilisateur mesure à l'aide d'une règle la hauteur  $h$  (en m) atteinte par le chapeau du clown, pour différentes valeurs de la pression  $p$  (en bar) de l'eau à la sortie du robinet d'alimentation.

La règle dont il dispose lui permet d'effectuer des mesures pour  $p \leq 4$  bar.

Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

$p$ (bar)	0	0,15	0,5	1	1,5	2	3	4
$h$ (m)	0	0,53	0,98	1,38	1,69	1,95	2,39	2,76

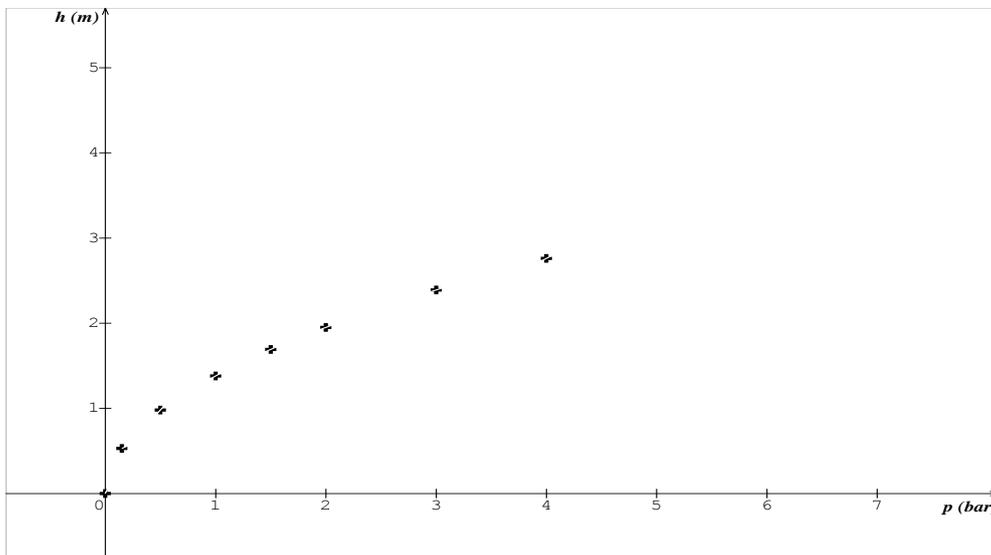
Les grandeurs  $p$  et  $h$  sont-elles des grandeurs proportionnelles ? **Justifier** la réponse.

.....

.....

.....

2) Le tableau de valeurs précédent est représenté graphiquement à l'aide d'un logiciel. On obtient la série de points de coordonnées  $(p, h)$  ci-dessous.



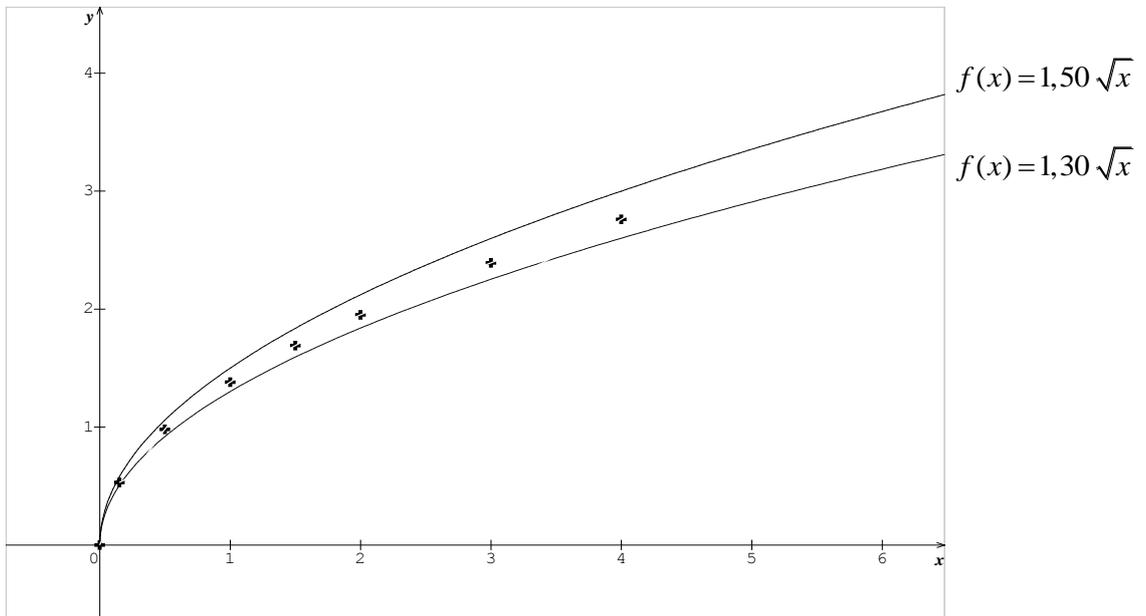


Le logiciel propose trois modèles de fonctions pour approcher la série de points.  
**Cocher** le modèle qui semble le mieux convenir à la situation.

-  Linéaire :  $f(x) = k \times x$ , où  $k$  est un nombre décimal donné.
-  Puissance :  $f(x) = k \times x^2$ , où  $k$  est un nombre décimal donné.
-  Racine :  $f(x) = k \times \sqrt{x}$ , où  $k$  est un nombre décimal donné.

3) On note  $C_f$  la courbe représentative de la fonction  $f$  définie par  $f(x) = k\sqrt{x}$ . On cherche la valeur de  $k$  telle que la courbe  $C_f$  passe au plus près de la série de points.

En utilisant le logiciel, les valeurs  $k = 1,30$  et  $k = 1,50$  sont testées. La copie d'écran obtenue figure ci-dessous.



En observant ces représentations graphiques, **indiquer** si la valeur  $k = 1,30$  ou la valeur  $k = 1,50$  convient. **Justifier** la réponse.

.....  
.....

4) **Compléter** les inégalités suivantes concernant la valeur de  $k$  cherchée :

$$\dots < k < \dots$$

5) En utilisant le tableau de mesures de la question 1 :

a) **Faire** des essais à la calculatrice pour déterminer la valeur de  $k$  qui convient et **donner** l'expression algébrique de la fonction  $f$ .

La valeur de  $k$  qui convient est ..... et  $f(x) = \dots$



b) **Compléter** ci-dessous le tableau de valeurs de cette fonction. **Arrondir** les résultats au centième.

$x$	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	0	1,38	1,95	2,39	2,76		

6) Dans le plan rapporté au repère orthogonal ci-dessous, on a représenté cette fonction  $f$ , sur l'intervalle  $[0 ; 7]$ .



a) **Donner** le sens de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0 ; 7]$ .

b) **Déterminer** graphiquement l'image de 6 par la fonction  $f$  avec l'approximation permise par le graphique. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.

7) **Déduire** de la question précédente la hauteur atteinte par le chapeau du clown si la pression de l'eau à la sortie du robinet d'alimentation est 6 bars.

.....  
.....  
.....

(D'après sujet de BEP Métropole Session juin 2013)