

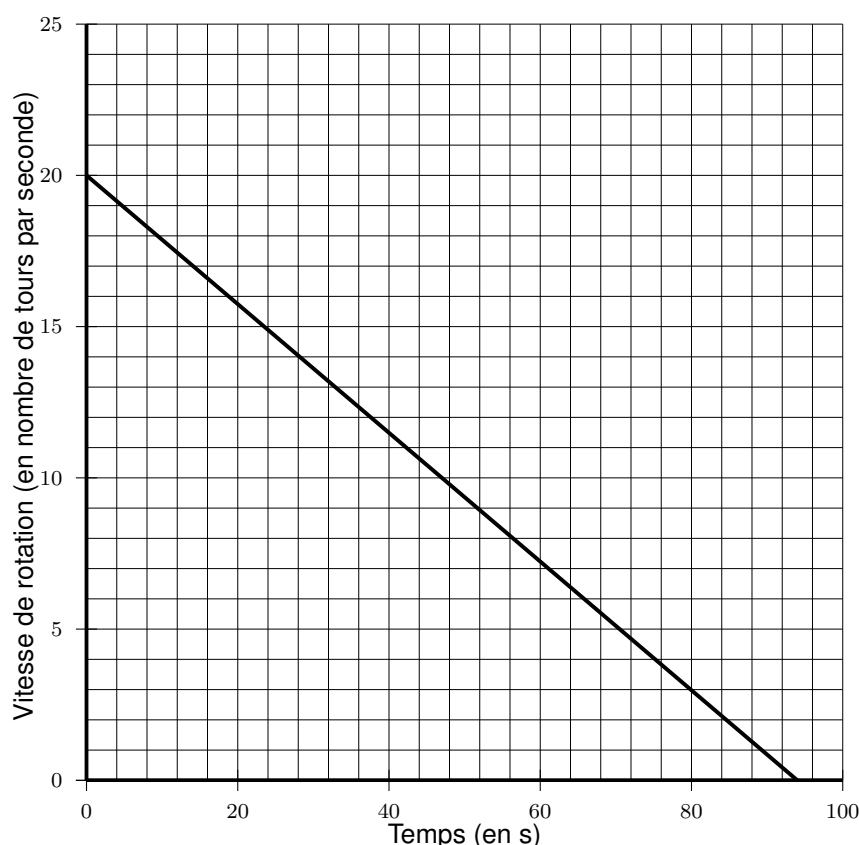
Le hand-spinner est une sorte de toupie plate qui tourne sur elle-même.

On donne au hand-spinner une vitesse de rotation initiale au temps $t = 0$, puis, au cours du temps, sa vitesse de rotation diminue jusqu'à l'arrêt complet du hand-spinner.

Sa vitesse de rotation est alors égale à 0.

Grâce à un appareil de mesure, on a relevé la vitesse de rotation exprimée en nombre de tours par seconde.

Sur le graphique ci-dessous, on a représenté cette vitesse en fonction du temps exprimé en seconde :



Inspiré de: <https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/combien-de-temps-peut-tourner-votre-hand-spinner-112808>

1. Le temps et la vitesse de rotation du hand-spinner sont-ils proportionnels? Justifier.
2. Par **lecture graphique**, répondre aux questions suivantes:
 - (a) Quelle est la vitesse de rotation initiale du hand-spinner (en nombre de tours par seconde) ?
 - (b) Quelle est la vitesse de rotation du hand-spinner (en nombre de tours par seconde) au bout d'une minute et vingt secondes ?
 - (c) Au bout de combien de temps, le hand-spinner va-t-il s'arrêter ?
3. Pour calculer la vitesse de rotation du hand-spinner en fonction du temps t , notée $V(t)$, on utilise la fonction suivante :

$$V(t) = -0,214 \times t + V_{\text{initiale}}.$$

- t est le temps (exprimé en s) qui s'est écoulé depuis le début de rotation du hand-spinner ;
 - V_{initiale} est la vitesse de rotation à laquelle on a lancé le hand-spinner au départ.
- (a) On lance le hand-spinner à une vitesse initiale de 20 tours par seconde. Sa vitesse de rotation est donc donnée par la formule :

$$V(t) = -0,214 \times t + 20.$$

Calculer sa vitesse de rotation au bout de 30 s.

- (b) Au bout de combien de temps le hand-spinner va-t-il s'arrêter ? Justifier par un calcul.
- (c) Est-il vrai que, d'une manière générale, si l'on fait tourner le hand-spinner deux fois plus vite au départ, il tournera deux fois plus longtemps ? Justifier.

Correction

1. La représentation graphique n'est pas une droite passant par l'origine, donc le temps et la vitesse de rotation ne sont pas proportionnelles.
2. (a) 20 tours par seconde.
(b) 1 min 20 s égale 80 s.
La vitesse de rotation est à 3 tours par seconde.
(c) Le hand-spinner s'arrêtera au bout de 93 secondes.
3. (a) $V(t) = -0,214 \times t + 20$ où $t = 30$ (s) ;
 $V(t) = -0,214 \times 30 + 20$;
 $V(t) = 13,58$ tours/s
(b) Lorsque le hand-spinner s'arrête, sa vitesse est égale à 0.
 $0 = -0,214 \times t + 20$; $0,214t = 20$;
 $t = \frac{20}{0,214} \approx 93,46$ (s).
(c) On calcule le temps nécessaire pour que le hand-spinner s'arrête lorsque la vitesse initiale est de 40 (tours/s).
 $0 = -0,214t + 40$ soit $0,214t = 40$ et $t = \frac{40}{0,214} \approx 186,92$.
Or : $2 \times 93,46 = 186,92$.