

EXERCICES : SERIE 1 : Exercices + corrections

1 - Mouvement de rotation d'un corps solide indéformable autour d'un point fixe

EX1 :

Une roche est attachée au bout d'une corde mesurant 1,00 m. Si on lui fait décrire un mouvement circulaire uniforme, quelle distance parcourt-elle en 10,0 tours?

EX2 :

Un point P est situé à une distance R du centre O d'une roue. Quelle est la valeur de cette distance R si le point P parcourt en 1,0 tour une distance de 3,0 m?

EX3 :

Une roue en mouvement circulaire uniforme effectue 20,0 tours en 8,0 s.

a) Quelle est la fréquence du mouvement?

b) Quelle est la période du mouvement circulaire?

EX4 :

Un CD de 12 cm de diamètre tourne à la fréquence de 215 tours par minute.

4.1. Déterminer la période de rotation du CD.

4.2. Déterminer la vitesse angulaire de rotation du CD.

4.3. Déterminer la vitesse linéaire d'un point de la périphérie du disque.

4.4. Déterminer la vitesse linéaire d'un point situé à 2,0 cm du centre du CD.

EX5 :

Une scie circulaire d'un diamètre de 50 cm tourne à vitesse angulaire constante.

La vitesse linéaire d'une de ses dents est $v = 36 \text{ m.s}^{-1}$.

5.1. Quelle est la distance parcourue par une dent pendant 3 min.

5.2. Calculer la vitesse angulaire de la scie.

5.3. En déduire sa fréquence.

EX 6 :

La roue est une des plus belles inventions de l'homme. Nous allons étudier ses caractéristiques : son mouvement et sa vitesse dans le cas d'un tracteur agricole sous forme de jouet. Lorsque le tracteur se déplace à vitesse constante rectilignement, on compte le nombre de tours effectués

par chaque roue pendant une minute grâce à un petit caillou blanc volontairement coincé sur chacun des pneus .

- La grande roue de 7 cm de rayon à une vitesse de rotation de 18 tours à la minute .
- La petite roue de 3,5 cm de rayon à une vitesse de rotation 36 tours à la minute.

1- Calculer la vitesse angulaire de chaque roue. Quelle remarque faite vous ?

2- Calculer , la distance parcourue par les deux pierres à chaque tour de roue.

3- Calculer la vitesse de chaque roue par rapport au sol. Conclure.

4- Quelle est pendant une minute :

- La distance parcourue par le tracteur.
- La distance parcourue par chaque pierre.
- Le nombre de tours effectués par chaque roue.

CORRECTIONS

EX1 :

On sait qu'un tour engendre un contour égal au périmètre $2\pi R$, donc la distance sera $10 \times 2\pi R$

$$d = 10 \times 2\pi \times 1$$

$$d = 62,8 \text{ m}$$

EX2 :

La distance parcourue en 1 tour : $d = 2\pi R$, donc $R = \frac{d}{2\pi}$ soit $R = \frac{3}{2\pi}$ $R \approx 0,48 \text{ m}$.

EX3 :

a) Le nombre de tours par seconde est $\frac{20}{8}$, donc la fréquence est $N = \frac{20}{8}$ soit $N = 2,5 \text{ Hz}$.

b) La période $T = \frac{1}{N}$ soit $T = \frac{8}{20}$ $T = 0,4 \text{ s}$.

EX4.

4.1. On sait que $1 \text{ tr / min} = 1 \text{ tr / 60 s} = \frac{1}{60} \text{ Hz}$.

La fréquence de rotation est $N = 215 \times \frac{1}{60}$ soit $N = 3,58 \text{ Hz}$.

La période $T = \frac{1}{N}$ soit $T = \frac{60}{215}$ $T = 0,28 \text{ s}$.

4.2. La vitesse angulaire $\omega = 2\pi N$ soit $\omega = 2 \times \pi \times 3,58$ $\omega = 22,51 \text{ rad.s}^{-1}$

4.3. La vitesse linéaire est $v = R \omega$ soit $v = 0,06 \times 3,58$ $v = 1,35 \text{ m.s}^{-1}$.

4.4. La vitesse linéaire est $v = R \omega$ soit $v = 0,02 \times 3,58$ $v = 7,2 \cdot 10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$.

EX5.

5.1. On a $v = d / t$ (mouvement uniforme), donc $d = v \times t$

$$d = 36 \times (3 \times 60)$$

$$d = 6480 \text{ m}$$

5.2. La vitesse de rotation : $\omega = v / R$ $\omega = 36 / 0,25$ $\omega = 144 \text{ rad.s}^{-1}$

5.3. La fréquence $N = \omega / 2\pi$ $N = 144 / (2 \times 3,14)$ $N = 22,93 \text{ Hz}$

EX6 :

1- La vitesse angulaire de la grande roue : $\omega = 18 \text{ tr / min} = 18 \text{ tr / 60 s}$ $\omega = 0,3 \text{ rad.s}^{-1}$

La vitesse angulaire de la petite roue : $\omega = 36 \text{ tr / min} = 36 \text{ tr / 60 s}$ $\omega = 0,6 \text{ rad.s}^{-1}$

La petite roue tourne donc deux fois plus vite. Elle fait deux tours quand la grande n'en fait qu'un seul.

2- A chaque tour de roue, la distance parcourue est égale au périmètre de la roue (le périmètre p d'un cercle est le produit du rayon R par 2π) : $p = 2\pi.R$

la distance parcourue à chaque tour de roue du tracteur:

- la grande roue fait 0,07 mètre de rayon ; à chaque tour, elle se déplacera donc de 0,44 m.
- la petite roue fait 0,035 mètre de rayon ; à chaque tour, elle se déplacera de 0,22 m.

La petite roue avance donc deux fois moins vite par tour.

3- Pour connaître la vitesse V d'une roue par rapport au sol. Il suffit de multiplier sa vitesse angulaire par son rayon $V = \omega \times r$:

- pour la grande roue $V = 1,88 \times 0,0700 = 0,132$ mètre par seconde
- pour la petite roue $V = 3,77 \times 0,035 = 0,132$ mètre par seconde

Les deux roues avancent à la même vitesse par rapport au sol, même si la petite roue tourne deux fois plus vite.

4-

- On applique la relation : $d = v t$

$$d = 0,132 \times (1 \times 60) \qquad d = 7,92 \text{ m}$$

- Pour chaque roue on utilise la relation : $s = v t$

$$s = 0,132 \times (1 \times 60) \qquad s = 7,92 \text{ m}$$

- Le nombre de tours n : on $\theta = \omega t$ et $\theta = 2\pi n$ d'où $n = \omega t / 2\pi$

$$\text{➤ La petite roue : } n = 3,77 \times 60 / 2 \times 3,14 \qquad n \approx 36$$

$$\text{➤ La grande roue : } n = 1,88 \times 60 / 2 \times 3,14 \qquad n \approx 18$$