

## Chapitre 6 Fonctions trigonométriques

### Question d'ouverture



Ce vélo, sans vitesses ni dérailleur, possède un plateau de rayon 35,2 mm avec 16 dents.  
Le pédalier, lui, a pour rayon 114,4 mm et est muni de 52 dents.  
Plateau et pédalier sont distants de 414 mm, de centre à centre.  
Peut-on en déduire le nombre de maillons qui composent la chaîne ?

### Réponse à la question d'ouverture

On note  $O_1$  et  $O_2$  les centres respectifs du plateau et du pédalier.

La partie supérieure suit une tangente aux deux cercles. Cette tangente coupe les cercles en  $A_1$  et  $A_2$  et coupe la droite  $(O_1O_2)$  en  $S$ . On note  $B_1$  et  $B_2$  les points d'intersection de  $(O_1O_2)$  avec chacun des cercles, délimitant les arcs de cercle où s'enroule la chaîne, comme sur la figure ci-dessus.

- L'espacement entre deux dents (et donc entre deux maillons) vaut  $\frac{2\pi \times 114,4}{52} \approx 13,82$  mm

(on peut aussi le calculer ainsi :  $\frac{2\pi \times 35,2}{16} \approx 13,82$  mm).

- Le théorème de Thalès permet d'établir que  $\frac{SO_1 + 414}{SO_1} = \frac{114,4}{35,2}$ , puis que  $SO_1 = 184$  mm.

- En raisonnant dans les triangles  $SO_1A_1$  et  $SO_2A_2$ , on a :

$$SA_1 \approx 180,60 \text{ mm} ; SA_2 \approx 568,96 \text{ mm} ; \theta \approx 78,97^\circ.$$

- On peut ensuite en déduire que :

$$\widehat{B_1A_1} \approx 48,52 \text{ mm} ; A_1A_2 \approx 406,35 \text{ mm} ; \widehat{A_2B_2} \approx 201,72 \text{ mm}.$$

- La longueur de la chaîne est donc  $2 \times (48,52 + 406,35 + 201,72) \approx 1313,18$  mm,  
et le nombre de maillons de cette chaîne est  $\frac{1313,18}{13,82} \approx 95$ , soit 95 maillons.