

Exercice 3 (D'après bac STL SPCL Métropole Juin 2013)

Maurice s'interroge sur les notions de braquet, de développement, de « fréquence de pédalage » et de « force motrice », de sa bicyclette (sa « randonneuse »).

Aidez-le à comprendre

1. Braquet et développement

1.1. En vous aidant de l'annexe A2, expliquer la signification d'un braquet 30/15.

1.2. Pourquoi le braquet (noté  $Br$ ) est-il exprimé sans unité ?

2. Fréquence de pédalage

Avec un plateau de 43 dents, le braquet idéal d'un cyclotouriste que l'on notera  $Br_2$  doit être le plus proche possible de 2,5.

2.1. Calculer le développement  $D$  (en m) de la bicyclette lorsque le développement est

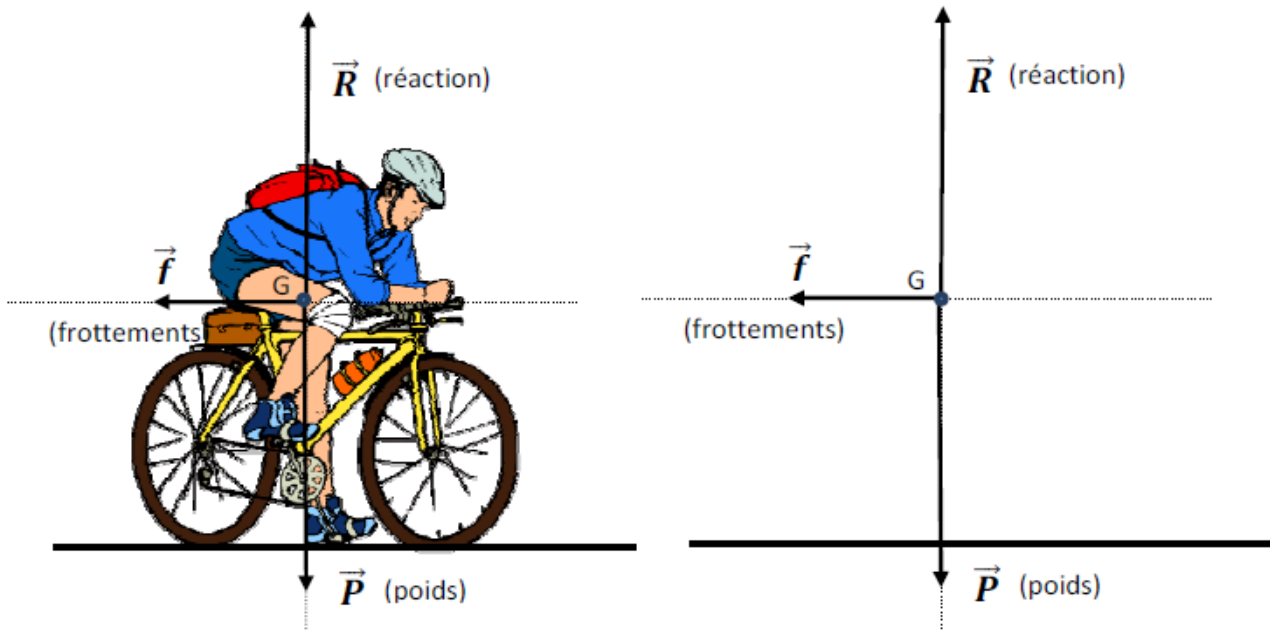
$$Br = \frac{43}{17} = 2,53 \text{ (annexe A1 et A2)}$$

2.2. En déduire la fréquence de pédalage  $f_p$  de Maurice, exprimée en  $\text{tour}\cdot\text{min}^{-1}$ , lorsqu'il roule à une vitesse  $v = 22,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  (la fréquence de pédalage correspond aux nombres de tours de pédalier effectués en une minute).

2.3. Vérifier que cette valeur est conforme aux fréquences de pédalages des cyclotouristes (annexe A3).

3. La force motrice

Représenter à l'échelle sur le document réponse DR1 à rendre avec la copie, le vecteur force motrice  $\vec{F}_m$  qui permet à Maurice de rouler à vitesse constante sur une route rectiligne et horizontale. En utilisant l'annexe A4, justifier la réponse.



DR1 - Maurice roulant à vitesse constante sur une route horizontale

## ANNEXE A- Les questions de Maurice

### A1 - Les données : Maurice et sa randonneuse

**Maurice :**  
âge : 55 ans  
taille : 1,70 m  
masse :  $m_1 = 70$  kg

**Randonneuse de Maurice :**  
roues de 26 pouces (rayon  $r = 315$  mm)  
masse du vélo :  $m_2 = 11,5$  kg  
masse des bagages :  $m_3 = 16$  kg  
plateaux (nombre de dents) : 50-43-30  
pignons : 13-14-15-17-19-21-23-25-28

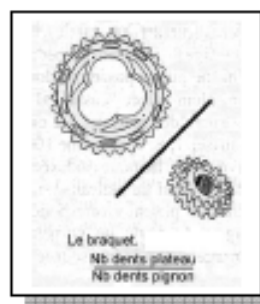


### A2 - Définitions du braquet et du développement

Le **braquet**  $Br$  est le rapport entre le nombre de dents de la couronne du pédalier (le plateau) et le nombre de dents de la couronne de la roue libre (le pignon).

Par exemple, le braquet correspondant à un plateau de 43 dents et à un pignon de 18 dents s'écrit 43/18, soit  $Br = 2,39$ .

Le **développement**  $D$  est la distance parcourue (en m) à chaque tour de pédalier. Il dépend du braquet et du rayon  $r$  de la roue :

$$D = Br \times 2\pi \times r$$


### A3 - La fréquence de pédalage $f_p$

Dans la pratique, la fréquence de pédalage  $f_p$  est très variable selon le moment, l'endroit, le cycliste, son style et ses motivations. Il y a de grands moulineurs et des cyclistes à fréquence plus lente.

Elle est élevée en compétitions (de l'ordre de 100 tours de pédalier par minute), plus modérée chez les cyclotouristes chez qui elle est située aux alentours de 70-80 tours de pédalier par minute.

### A4 - Le principe d'inertie

« Pour un observateur terrestre, tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme, si les forces qui s'exercent sur lui se compensent ».