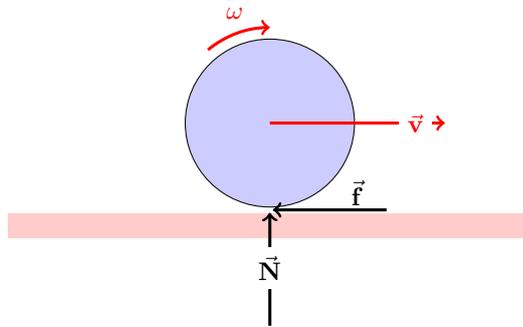


Séance 12

Roues :-)

$$\frac{d}{dt}(m \vec{v}) = \sum \vec{F}_i$$
$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}m v^2 + \frac{1}{2}I \omega^2\right) = \sum \vec{F}_i \cdot \vec{v}_i$$
$$\frac{d}{dt}(I \omega) = \sum M_i$$

Condition de roulement sans glissement $v = \omega R$
 $a = \alpha R$



57

Une roue a un rayon $R = 20$ cm. Elle tourne initialement à une vitesse angulaire de 120 tours/minute, mais elle ralentit avec une décélération constante. Dans la minute qui suit, elle effectue 90 tours. Il n'y a pas de glissement des roues sur la route.
Quelle est son accélération angulaire ?
Quelle distance parcourt l'automobile avant de s'arrêter ?

58

Une roue part du repos et accélère uniformément.
Pendant que la vitesse angulaire passe de 20 à 50 tours/minute, elle fera 40 tours.
Quelle est l'accélération de la roue ?
Combien de tours observe-t-on lorsque la vitesse angulaire passe de 0 à 20 tours/minute ?

59

Une auto accélère de manière constante à partir du repos. Cette auto atteint une vitesse $v = 30$ m/s en $t = 10$ secondes. Le rayon des roues est $R = 25$ cm.
On considère l'instant où la vitesse de l'automobile vaut exactement 2 m/s.
Quelle est l'accélération du sommet de la roue par rapport à la route et au centre de la roue ?

60

Une personne se tient au bord d'un manège horizontal de rayon $R = 4.5$ m qui tourne avec une vitesse angulaire $\omega = 0.8$ rad/s.
Elle lance une balle avec une vitesse de 30 m/s en imposant que ce vecteur vitesse à cet instant soit dirigé vers le centre du manège.
En d'autres mots, elle vise le centre du manège lorsqu'elle lance la balle.
Et pourtant, de quelle distance, la balle manque-t-elle le centre ?

61

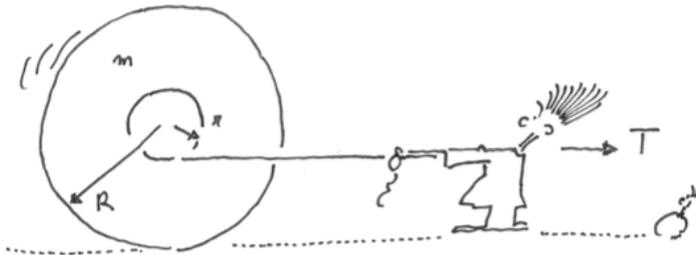
Un automobiliste prend un virage plat de rayon de $R = 40$ m avec une vitesse de module constant. Le niveau de l'eau dans un verre vertical de rayon $r = 1.5$ cm s'élève de $d = 0.5$ cm par rapport à l'horizontale d'un côté et s'abaisse identiquement de l'autre côté. Quel est la vitesse de l'automobile ?

62

Un enfant de masse $m = 42$ kg est assis sur une balançoire dont les cordes font $h = 2,8$ m de long. Lorsque l'enfant est au point le plus bas de la trajectoire, sa vitesse est $v = 1,5$ m/s. Quelle est la force exercée par le siège sur l'enfant.

63

Une bobine de masse m et de rayon R a un axe de rayon r sur lequel est enroulée une ficelle. Cet axe et la ficelle ont une masse négligeable. Le coefficient de frottement statique est μ_s . Quel est l'expression de la tension maximale T que l'on peut exercer sur la ficelle afin que la bobine roule sans glisser.

**64**

Un rouleau à gazon est un cylindre plein de masse m et de rayon R . Ce rouleau subit en son centre une force de traction horizontale F et roule sans glisser sur une surface horizontale. On suppose donc que la vitesse du point de contact sur le sol est nulle et qu'il agit momentanément comme un centre de rotation.

Quelle est l'accélération du cylindre ?

Quelle est la force de frottement agissant sur le cylindre ?

Quel est le coefficient minimal de frottement μ_s nécessaire pour empêcher le glissement ?

