### [Mouvement](http://correctionsprepa.blogspot.com/2010/11/correction-cinematique.html) de rotation

Vitesse

On remonte un seau verticalement à l'aide d'un moteur dont la poulie de diamètre 30 cm tourne à raison de 48 tr/min. Le point A se trouve à l'endroit où la corde tient au seau. B se trouve à la première zone de contact entre la poulie et la corde.
Calculer la vitesse angulaire de la poulie.
A quelle condition le seau est-il animé d'un mouvement rectiligne et uniforme?
Calculer alors le vecteur vitesse de A en justifiant votre réponse.

corrigé

vitesse angulaire (rad/s) de la poulie : 48 tr/min soit 48/60 = 0,8 tr/s
un tour correspond à 2 p radian s ; 0,8 tour /s correspond à 0,8\*2 p = 0,8\*2\*3,14 = 5,024 rad/s.
Le seau est-il animé d'un mouvement rectiligne et uniforme si la somme vectorielle des forces qui agissent sur lui est nulle ( principe d'inertie). Le seau est soumis à deux forces ( son poids et la tension de la corde) ; ces deux forces se compensent.
vecteur vitesse de A :
La corde s'enroule sur la poulie sans glisser, à chaque tour de poulie il s'enroule une longueur L = 2pR avec R le rayon de la poulie.
La vitesse de la corde est bien égale à la vitesse ciconférentielle de la poulie
vitesse de A(m/s) = vitesse angulaire (rad/s)\* rayon (m) de la poulie
vA=wR =5,024\*0,15 = 0,75 m/s.

A vélo, Francis constate qu'il effectue 20 tours de pédalier par minute. Le nombre de dents du pédalier étant 3 fois celui du pignon de la roue, exprimer la fréquence de rotation de la roue en tr/min et en tr/s.
- Les roues de son vélo ayant un diamètre de 700 mm, calculer la distance qu'il parcourt en 20 min ?

corrigé

Le nombre de dents du pédalier étant trois fois plus grand que celui du pignon de la roue, la roue fait 3 tours quand le pédalier fait un tour. Donc 20 tours de pédalier en une minute c'est trois fois plus pour la roue, soit 60 tours / min. La fréquence est le nombre de tours par seconde soit 1 tour /s ou 1 Hz.
distance parcourue en 20 min :
circonférence de la roue : 3,14\*diamètre = 3,14\*0,7 = 2,198 m
à chaque tour de roue, le vélo parcourt 2,198 m
en une minute la roue fait 60 tours ; en 20 min la roue fait 60\*20 = 1200 tours.
distance parcourue en 20 min : 1200\*2,198 = 2637 m.

Un disque de meule est en rotation autour d'un axe. L'un de ces points décrit une trajectoire circulaire de rayon r=5,0 cm. Sa vitesse angulaire est constante et égale à 4,7 rad.s-1.
>Représenter, à l'échelle 1, la trajectoire de ce point.
Calculer sa fréquence de rotation en tour par minute.
Calculer la vitesse de point mobile en un point de sa trajectoire.
Représenter le vecteur vitesse instantanée en deux points de la trajectoire (échelle: 1 cm pour 0,1 m.s-1)

corrigé

La trajectoire de ce point est un cercle de 5 cm de rayon.
Un tour correspond à 2 p radians.
vitesse angulaire ( rad/s) = 2 p \* fréquence ( tour/s ou Hz)
fréquence = vitesse angulaire / (2 p)=4,7 / (2\*3,14) = 0,748 tour/s soit 0,748\*60 = 44,9 tours/min.
vitesse (m/s) d'un point A situé à la circonférence= vitesse angulaire (rad/s)\* rayon (m) de la poulie
vA=wR =4,7\*0,05 = 0,235 m/s.
Le vecteur vitesse est portée par la tangente à la trajectoire et a toujours le sens du mouvement.

1. Un lapin parcourent 150 mètres en 8 secondes. Quelle est sa vitesse ?
2. Un tgv roulent pendant 20 minutes a la vistesse de 280 km/h. Quelle distance a t-il parcouru ?
3. Quel temps en secondes faut-il a un corbeau qui vole a 40 km/h pour rejoindre un arbre qui se trouve a 300 mètres de lui ?
4. La vitesse moyenne d'un coureur cycliste étant 36km/h exprimé cette vitesse mètre seconde.
5. Un cheval galope a 17m/s ; quelle est sa vitesse en km/h ?

corrigé

La vitesse du lapin est : distance (m)/ durée (s)=150 / 8 = 18,75 m/s on peut aussi calculer la vitesse en km/h : 1 heure = 3600 secondes
en 3600 secondes, le lapin fait: 18,75 \* 3600 = 67500m = 67,5 km
La vitesse du lapin est 67,5 km/h.

20 minute = 1/3 heure. Le TGV a parcouru: 280/3 = 93,333 km.

exprimer la vitesse en m/s : 40000/3600 =11,111 m/s distance parcourue (m) = vitesse (m/s)\* temps (s).
temps = distance / vitesse = 300 / 11,111 = 27 secondes.

36 km en 1 heure est identique à 36000 m en 3600 s en 1 seconde, il fait: 36000/3600 = 10 m
v = 10 m/s.

Le cheval parcourt 17 m en 1 seconde. En 3600 secondes (=1heure), il parcourt: 17 \* 3600 = 61200 m = 61,2 km
v = 61,2 km/h.

On étudie le mouvement d'un satellite S dans le referentiel géocentrique. Il décrit un mouvement circulaire uniforme autour de de l'axe des pôles terrestres, dans le plan de l'équateur, dans le même sens que la rotation de la terre, à l'altitude 228 km. Le rayon de la terre vaut R=6380 km.

1. Le satellite effectue un tour complet en 1 h 29 min. Quelle est la vitesse angulaire wS en rad/h ?
- Quelle est sa vitesse linéaire en m/s et en km/h ?
2. Calculer la valeur de la vitesse angulaire wT de la terre en rad/h.
- Pendant que le satellite a effectué un tour complet, quel est l'angle de rotation de la terre ?
3. Le satellite repasse à la verticale d'une même ville au bout d'une durée F . Exprimer, en fonction de wS, wT et de F, l'angle de rotation de la terre aS et celui du satellite aT - Comparer aS et aT. Calculer F

corrigé

Un tour correspond à 2 p radians; 1 h 29 min = 3600+29\*60=5340 s vitesse angulaire (rad/s) = 2\*3,14 / 5340 =1,176 10-3 rad/s
soit en multipliant par 3600 : wS = 4,234 rad/h.
La vitesse linéaire (m/s) est égale à la vitesse angulaire (rad/s) fois le rayon de la trajectoire circulaire (m), c'est à dire rayon terrestre + altitude.
v =1,176 10-3 \* (6380+228) 103 = 7 771 m/s
multiplier par 3,6 pour passer en km/h : 7771\*3,6=2,8 104 km/h.

vitesse angulaire wT de la terre : 1 tour ( 2 p radians ) en 24 heures. wT = 2\*3,14 / (24\*3600)=7,26 10-5 rad/s ou 2\*3,14/24=0,261 rad/h.
en 1 h 29 min ( soit 5340 s) la terre tourne de : 7,26 10-5\* 5340 =0,388 rad.

Le satellite repasse à la verticale d'une même ville au bout d'une durée F. Ce dernier a effectué un tour de plus que la terre pendant la durée F. angle décrit par le satelitte ( rad) = vitesse angulaire satelitte ( rad/s) \* durée en seconde
aS = wS F.
angle décrit par la terre pendant la même durée= angle décrit par le satellite - 2 p ( un tour de moins
aT = wT F = aS - 2 p = wS F- 2 p
wT F = wS F- 2 p ;( wS - wT )F= 2 p ; F= 2 p/( wS - wT )
F=2\*3,14 / (1,176 10-3-7,26 10-5)=6,28 / 1,1 10-3 = 5710 s = 1h 35 min.

PUBLIÉ PAR ENSEIGNANTE EN MATHÉMATIQUES À [13:21](http://correctionsprepa.blogspot.com/2010/11/correction-cinematique.html%22%20%5Co%20%22permanent%20link)