

## Cinématique\_2

### Mouvement de rotation

I/ Un forêt de 50 mm de diamètre tourne à la vitesse constante de  $200 \text{ tr.min}^{-1}$ . Quelle est sa vitesse angulaire en radians par seconde, sa fréquence  $N$  en hertz, sa période  $T$  en secondes? Quelle est sa vitesse circonférentielle, c'est-à-dire la vitesse d'un point de la périphérie?

II/ Une roue de locomotive de 2m de diamètre tourne à peine allure à  $350 \text{ tr.min}^{-1}$ .

Calculer la vitesse circonférentielle de la roue en  $\text{m.s}^{-1}$ .

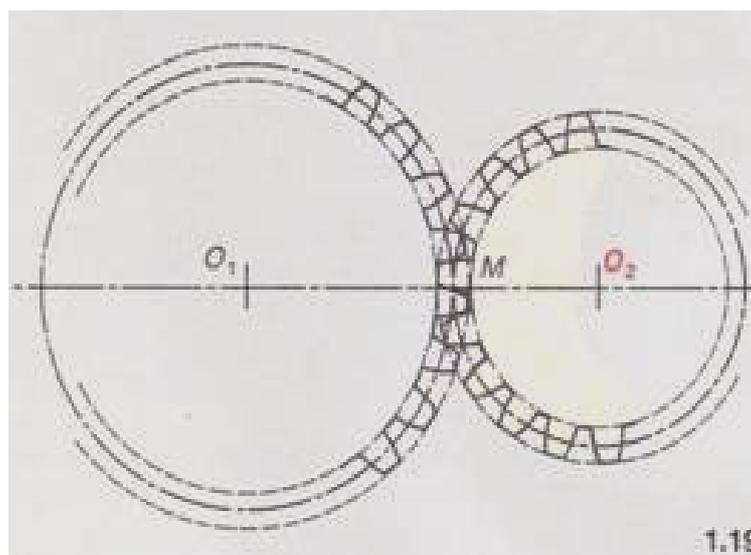
Si on admet que la roue ne glisse pas sur le rail, cette vitesse est celle du train. La calculer en  $\text{km.h}^{-1}$ .

III/ Deux poulies sont solidaires du même arbre d'entraînement. Leurs diamètres respectifs sont  $d_1$  et  $d_2$ .

Calculer le rapport de leurs vitesses circonférentielles.

IV/ Deux poulies de diamètre  $d_1$ ,  $d_2$  sont reliées par une courroie qui ne glisse pas. Quelle est le rapport de leur vitesse angulaire lorsque la vitesse linéaire de la courroie est  $v$ ?

V/ Dans une transmission à engrenages, on distingue un pignon entraîneur (roue dentée d'axe  $O_1$ ) et un pignon entraîné (roue dentée d'axe  $O_2$ ). Le nombre de dents est  $n_1$  pour  $O_1$ ,  $n_2$  pour  $O_2$ .



Quelle relation existe-t-il entre les vitesses angulaires des deux roues?

VI/ Deux roues dentées, l'une de 52 dents et l'autre de 16 dents, sont reliées par une chaîne. La première tourne à la fréquence uniforme de 1 Hz. Quelle est la fréquence de rotation de la seconde?

VII/ Une phrase musicale a une durée de 10s. Elle est enregistrée sur un disque «33 tours». Le rayon moyen des sillons concernés est de 14 cm.

Quelle est la longueur, sur le disque, de la gravure de la phrase?

VIII/ Le mouvement des satellites peut être décrit dans un repère «géocentrique» dont le centre est le centre d'inertie de la Terre et dont les axes restent parallèles aux axes de l'un des repères du référentiel de Copernic. Dans un tel repère, la période est de 86164s (jour sidéral). Un satellite géostationnaire est un satellite tournant dans le plan équatorial avec la même vitesse angulaire que la Terre. Son altitude est de 36.000 km.

1/ Calculer sa vitesse angulaire

2/ Calculer sa vitesse

3/ Quel est le mouvement du satellite dans un repère du référentiel terrestre?

Donnée: rayon de la terre: 6400 km

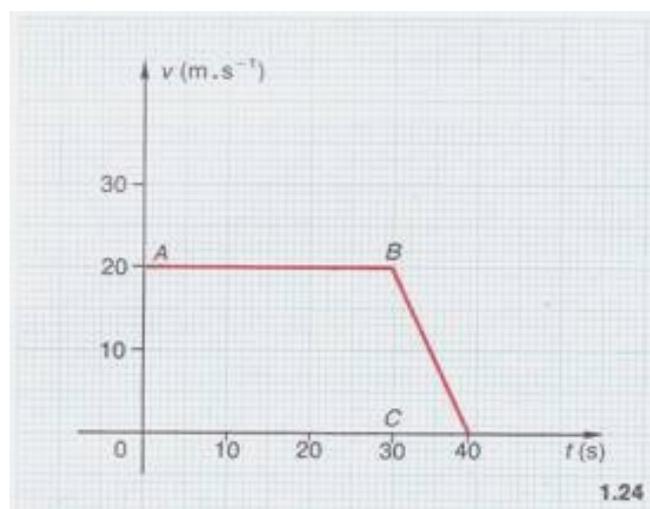
IX/ 1/ Sur un film 8mm, la longueur de 26 images est de 10cm. Sachant qu'à la projection le film se déroule à la vitesse de 24 images par seconde, quelle est sa vitesse linéaire?

2/ Le film s'enroule sur une bobine dont le rayon, au début de la projection, est de 3cm. A la fin de la projection, le rayon est de 7cm.

Entre quelles limites la vitesse angulaire de cette bobine varie-t-elle?

## Exercices plus difficiles

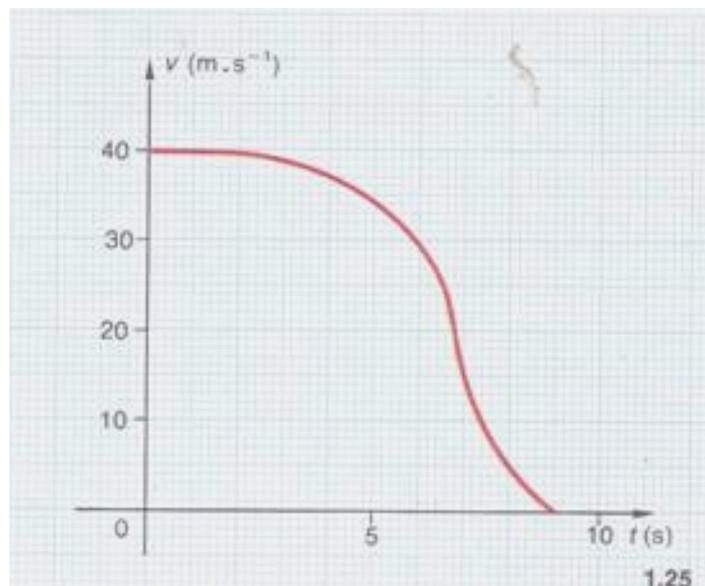
I/ La courbe de la figure représente la vitesse d'un mobile M au cours du temps.



1.24

- 1/ Que peut-on dire du mouvement de M?
- 2/ Quelle distance parcourt M entre les dates  $t = 0$  et  $t = 30s$ ?
- 3/ Montrer que cette distance est représentée par l'aire du rectangle OABC
- 4/ Quelle distance parcourt M entre  $t = 0$  et  $t = 40s$ ?

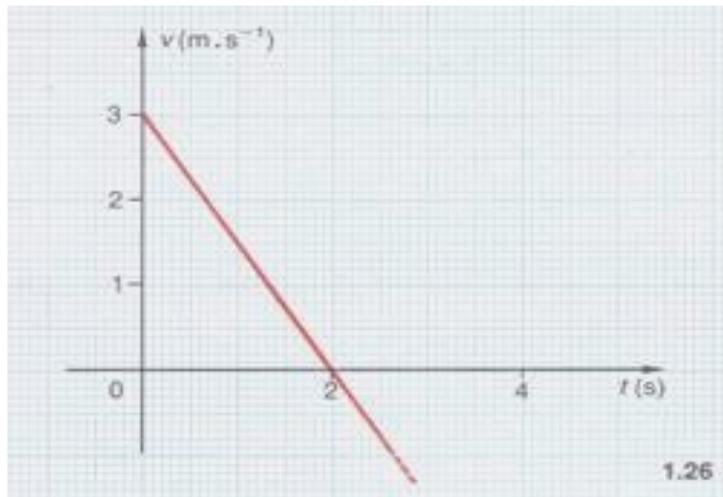
II/ A une date  $t = 0$  , un automobiliste freine progressivement.



La courbe de la figure ci- avant représente la vitesse, au cours du temps, du véhicule en cours de freinage.

Quelle est la distance parcourue depuis cette date jusqu'à l'arrêt du véhicule?

III/ La courbe de la figure représente la vitesse, au cours du temps, d'un mobile M animé d'un mouvement de translation rectiligne.



1/ Préciser la nature du mouvement de M.

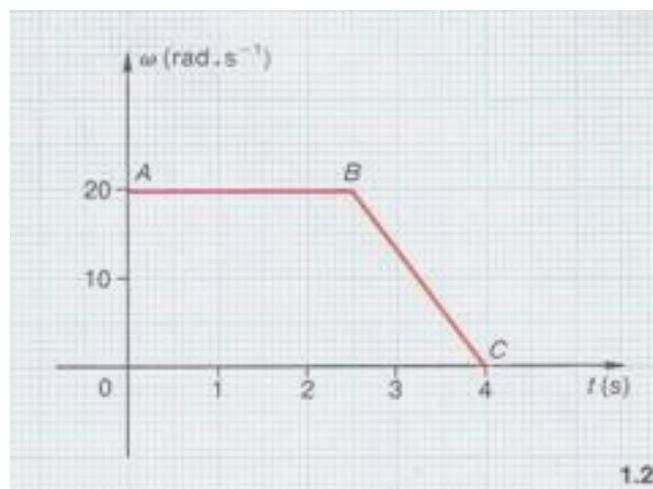
2/ Quelle est la longueur du trajet effectué par M à la date  $t = 4s$ ? Où se trouve-t-il à cette date?

IV/ Le mouvement d'un satellite de la Terre peut être étudié dans un repère géocentrique constitué par le centre de la Terre et trois axes respectivement parallèles à ceux d'un repère du référentiel de Copernic. Ce repère ne tourne pas, comme la Terre, autour de l'axe des pôles. Evoluant dans le plan équatorial, un satellite a une période  $T$  de 2h dans le repère terrestre.

Quelle est sa période dans le repère géocentrique? Deux cas peuvent être envisagés.

Donnée: on prendra 24h pour la période de rotation de la Terre (c'est, en fait, 23h56min).

V/ La courbe de la figure représente la vitesse angulaire  $\omega$  en fonction du temps, d'un solide mobile autour d'un axe fixe.



- 1/ Quelle est la nature du mouvement?
- 2/ Que représente l'aire du trapèze OABC?
- 3/ Quel est le nombre de tours effectués entre les dates  $t = 0$  et  $t = 4s$ ?

VI/ La courbe de la figure représente la vitesse angulaire, en fonction du temps, d'un solide mobile autour d'un axe fixe.

Quel est le nombre de tours effectués entre les dates  $t = 0$  et  $t = 50s$  (résolution graphique)?

