



## Tester ses connaissances

Q.C.M. Pour chaque ligne, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

	A	B	C
1. Cet appareil... 	est un tachymètre	mesure la fréquence de rotation d'un moteur	mesure la vitesse linéaire d'un véhicule
2. Lorsqu'une roue en rotation fait un tour en un dixième de seconde, la période du mouvement est de ...	$\frac{1}{10}$ s	0,1 s	10 ms
3. La roue précédente a une fréquence de rotation de ...	10 tr/s	6 000 tr/min	600 tr/min
4. 3 600 tr/min = ....	1 tr/s	60 tr/s	600 tr/s
5. Cet appareil .... 	est un tachymètre	est un compteur de vitesse	mesure la vitesse linéaire
6. Une vitesse linéaire $v$ peut s'exprimer en ...	m/s	m/min	tr/s

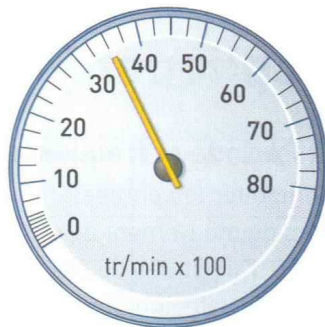
## Tester ses capacités

### Déterminer expérimentalement la fréquence de rotation d'un mobile

(capacité C1)

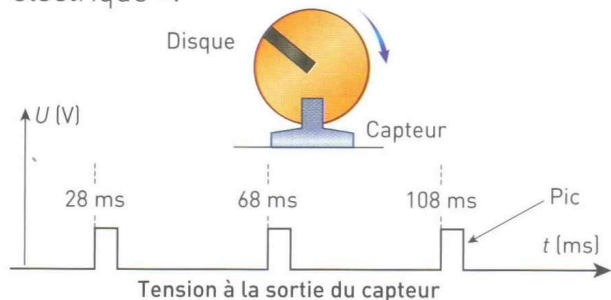
#### 1 Lecture d'une fréquence de rotation

- Quel est le nom de l'appareil du tableau de bord d'une voiture dessiné ci-contre ?
- En quelle unité est-il gradué ?
- Quelle est la fréquence de rotation du moteur indiquée par l'aiguille ?



#### 2 Expérience

Un trait est peint sur un disque en rotation. Un capteur enregistre chaque passage du trait et le traduit sous forme d'un « pic de tension électrique ».



- Quelle est la durée entre deux pics successifs ? En déduire la durée d'un tour du disque, en milliseconde, puis en seconde.
- Calculer la fréquence de rotation du disque à partir de la relation  $n = \frac{1}{T}$  (avec  $T$  en seconde et  $n$  en tr/s).

### 3 Fréquence de vélo

Un fréquencesmètre est installé sur une manivelle d'un pédalier de vélo de course pour mesurer la fréquence de pédalage.

Lors d'un entraînement, l'écran ci-contre s'affiche.



RPM : Rotation Par Minute

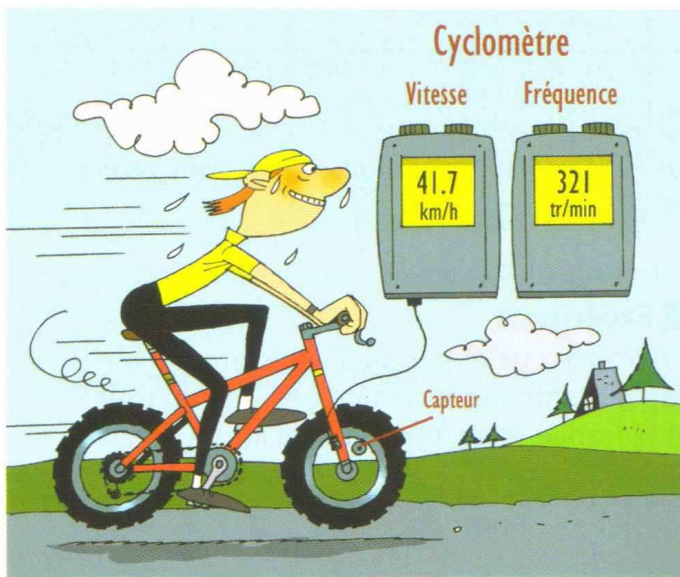
- Quelle unité affiche le compteur ?
- Quelle est la fréquence de pédalage mesurée ?

### Déterminer expérimentalement une relation entre fréquence de rotation et vitesse linéaire (capacité C2)

#### 4 Mesures de fréquence de rotation et de vitesse linéaire

Un cyclomètre multifonctions est installé sur la roue avant du vélo d'un cycliste.

Sur la position « VITESSE », il lit : 41,7 km/h ; sur la position « FREQUENCE », il lit : 321 tr/min.



- Quelle est la vitesse linéaire du cycliste (sa vitesse de déplacement) ? Quelle est la fréquence de rotation des roues du vélo ?
- Convertir 41,7 km/h en m/s et 321 tr/min en tr/s (résultats arrondis au centième).
- Le diamètre extérieur de ses roues est de 69,0 cm. Calculer la valeur de l'expression  $\pi \cdot D \cdot n$  et vérifier que cette valeur est pratiquement égale à la vitesse linéaire du cycliste.

### Appliquer la relation entre la fréquence de rotation et la vitesse linéaire :

$$v = 2\pi \cdot R \cdot n \text{ (capacité C3)}$$

#### 5 Termes d'une expression

La relation  $v = 2\pi \cdot R \cdot n$  permet, par exemple, de calculer la vitesse de coupe d'un outil.

- Que représentent les grandeurs physiques notées :  $v$ ,  $R$  et  $n$  ?
- En quelles unités doit-on les exprimer ?

#### 6 Tondeuse électrique

Parmi les informations figurant sur la notice d'une tondeuse électrique, on relève : 2790 tr/min.

- Indiquer la fréquence de rotation de la tondeuse en tr/s.
- La lame, fixée sur l'axe en son milieu, a une longueur de 38 cm. Calculer la vitesse linéaire d'une extrémité de la lame, en m/s.



#### 7 Scie circulaire portative

La fiche technique d'une scie circulaire indique : lame au carbure diamètre : 190 mm ; vitesse : 5000 tr/min ; variateur de vitesse.

- Pour scier du bois de hêtre, on préconise une vitesse de coupe réglée à 30 m/s. Calculer la fréquence de rotation  $n$  (en tr/s) à laquelle on doit régler la scie. Arrondir à l'unité.
- Convertir cette fréquence en tr/min.



## Appliquer le cours

#### 8 Période et fréquence

Compléter les phrases.

Lors du mouvement de rotation d'un objet autour d'un axe,

- les trajectoires de chaque point de l'objet sont des ... ;
- l'objet effectue un mouvement uniforme si sa fréquence de rotation est ... ;
- la durée pour effectuer un tour s'appelle ... ;
- la période  $T$  d'une rotation est liée à la fréquence  $n$  par la relation ... ; dans cette relation,  $T$  s'exprime en ... et  $n$  en ... .

## 16. Comment passer de la vitesse des roues à celle de la voiture ?

### 9. Calculs de période et de fréquence

Recopier et compléter le tableau :

<b>Période <math>T</math> (s)</b>	1				0,2	40
<b>Fréquence de rotation <math>n</math> (tr/s)</b>		0,5	100	2500		

### 10. Vitesse de rotation

Le disque d'une meuleuse effectue 1 tour en 20 ms.

- Calculer la fréquence de rotation du disque de meulage en tr/s.
- Convertir cette fréquence en tr/min.

### 11. Cyclomètre

Un cyclomètre est un compteur de vitesse instantanée (c'est aussi la vitesse linéaire) placé sur les bicyclettes. Lors d'un parcours, un cyclomètre affiche 18 km/h.



- Corriger l'écriture de l'unité de vitesse affichée sur l'écran.
- Convertir cette vitesse en mètre par seconde.
- Les roues du vélo ont un rayon extérieur de 0,35 m. Calculer la fréquence de rotation des roues.

### 12. Grandeurs et unités

Recopier et compléter le tableau suivant :

Grandeur physique	Symbole de la grandeur	Unité légale	Symbole de l'unité
Période			
	$n$		
		mètre par seconde	

### 13. Calculs

Utiliser la relation  $v = 2\pi \cdot R \cdot n$  et les unités adaptées pour recopier et compléter le tableau suivant :

Objet en rotation	$v$	$R$	$n$
Lame de scie circulaire		12 cm	4000 tr/min
Pale d'éolienne		15 m	6 tr/min
Fraise de Dremel	13 m/s		32000 tr/min
Roue de moto	120 km/h	0,38 m	
Satellite SPOT II	7550 m/s	4030 km	

## Utiliser ses connaissances

### 14. Pour lire l'heure

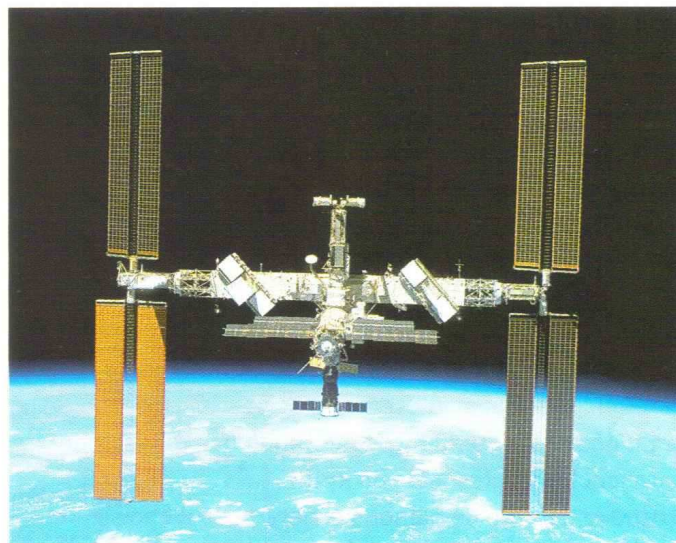
Une montre possède trois aiguilles : pour les heures, pour les minutes et pour les secondes.

- Quelle durée faut-il à chaque aiguille pour effectuer un tour ?
- En déduire la fréquence de rotation de chaque aiguille en tr/min.



### 15. Satellites terrestres artificiels

Donnée : Rayon de la Terre : 6380 km.



La Station Spatiale Internationale

- Météosat est un satellite géostationnaire. Placé sur une orbite circulaire à une distance de 42000 km du centre de la Terre à la verticale de l'Équateur, il suit la Terre dans son mouvement de rotation sur elle-même (une révolution en 24 heures).
  - Calculer la vitesse de déplacement du satellite.
  - Calculer la longueur de sa trajectoire.
- La Station Spatiale Internationale (ISS) décrit une orbite circulaire basse à l'altitude de 380 km, à la vitesse de 27700 km/h.
  - Calculer le rayon et la circonférence de sa trajectoire.
  - Calculer sa période et sa fréquence de rotation.

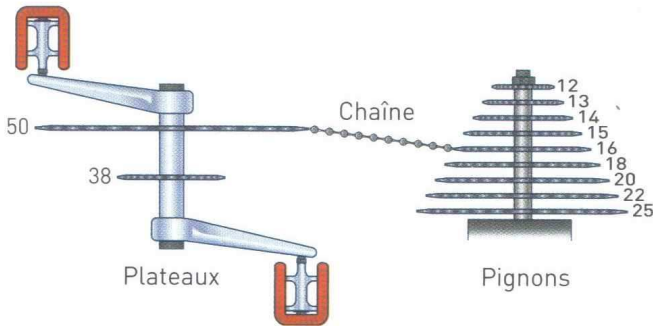
### 16. Perçage dans l'acier

Lors du perçage d'un trou de diamètre 28 mm dans une pièce en acier, l'opérateur règle la fréquence de rotation à 270 tr/min. L'avance de l'outil par tour est de 0,23 mm.

- Convertir 270 tr/min en tr/s.
- Calculer la vitesse de coupe du foret, en mètre par seconde puis en mètre par minute.
- L'épaisseur de la pièce est de 18 mm. Quelle est la durée du perçage (résultat arrondi à la seconde) ?

**17 Le choix de la vitesse**

Un vélo de coureur cycliste « cadet » possède les plateaux (solidaires du pédalier) et les pignons de roue libre (solidaires de la roue arrière) dont les nombres de dents sont précisés ci-dessous :



Sur le plat, son entraîneur lui demande de rouler à une vitesse constante de 36 km/h en respectant une fréquence de pédalage comprise entre 80 et 100 tr/min. La chaîne est positionnée sur le grand plateau. Diamètre de roue : 69 cm.

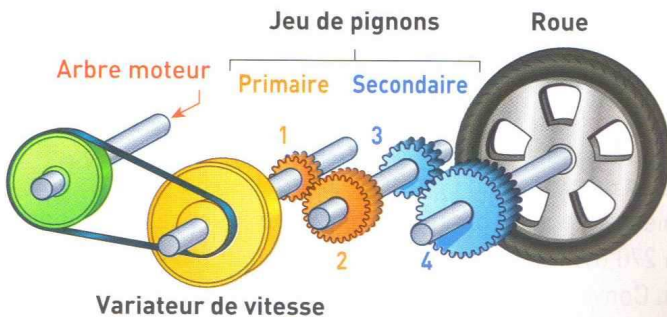
- Calculer la circonférence d'une roue, au millimètre près.
- Calculer la durée correspondant à une longueur de roue sur le sol (c'est la période  $T$  de rotation de la roue). Résultat à  $10^{-4}$  seconde près.
- En déduire la fréquence de rotation des roues pour respecter la vitesse de 36 km/h.
- Quelle gamme de pignons arrière peut-il choisir [s'aider de la fiche page 198] ?

**18 Scooter**

La transmission du mouvement d'un scooter entre le moteur et la roue arrière comprend une transmission poulie/courroie et deux jeux de pignons :

- la transmission primaire : pignons 1 et 2 ( $Z_1 = 13$  dents ;  $Z_2 = 52$  dents) ;
- la transmission secondaire : pignons 3 et 4 ( $Z_3 = 12$  dents ;  $Z_4 = 44$  dents).

Le diamètre de la roue arrière est de 38 cm.



Diamètre de la poulie menante sur l'arbre moteur : 90 mm.  
Diamètre de la poulie menée sur le variateur : 70 mm.  
Lorsque le régime moteur est de 6 600 tr/min :

- Calculer la fréquence de rotation du variateur de vitesse.

- Calculer le rapport de transmission

$$R_T = \frac{Z_1}{Z_2} \times \frac{Z_3}{Z_4}$$

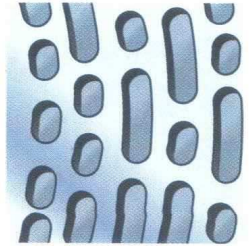
du jeu de pignons. Combien de tours effectue la roue arrière lorsque le variateur fait 1 tour ? Lorsque l'arbre moteur fait 1 tour ?

- En déduire la vitesse du scooter. Respecte-t-elle la valeur maximale de 45 km/h prévue par le Code de la route ?

**19 Lecteur de CD**

Un cédérom est un disque de plastique de 12 cm de diamètre et 1 mm d'épaisseur.

Les pistes sont gravées en spirale, espacées de  $1,6 \mu\text{m}$ . La première piste a un rayon de 22 mm, la dernière de 58 mm. La lecture du CD par rayon laser se fait généralement à vitesse linéaire constante de 1,2 m/s.



Alvéoles agrandies.  
Vue de dessus

- Un octet de 8 bits occupe des alvéoles sur une longueur de  $2,224 \mu\text{m}$ . Quelle est la durée nécessaire pour la lecture d'un octet ?
- Quelle est la fréquence de rotation du disque lorsque la tête de lecture est positionnée sur la première piste ? Sur la dernière piste ?

**Situation-problème****20 Démarche d'investigation**

À la fête foraine, comment évaluer la vitesse de déplacement de l'axe de fixation d'une cabine sur une Grande Roue ?

