



Vitesse de rotation

Matériel - Réveil (ou pendulette).
Montre; règle graduée; rapporteur.

ÉTUDE D'UN MOUVEMENT DE ROTATION

● Qu'est-ce qu'une rotation?

Si un corps tourne autour d'un axe, on dit qu'il effectue une rotation, qu'il exécute un mouvement de rotation.

Expérience 1 : Examen d'un cadran.

Considérez le cadran du réveil ou de la pendule qui vous a été remis, afin de répondre aux questions suivantes.

En combien de grandes divisions, accompagnées d'un nombre, est partagé le cadran?

Quelle est donc la mesure de l'arc que forme chacune de ces grandes divisions?

Par conséquent, lorsque l'une des aiguilles parcourt une grande division, quelle est la valeur de l'angle qu'elle balaie?

Combien y a-t-il, d'autre part, autour de ce cadran, de petites divisions destinées à marquer un temps de 1 minute?

Que vaut, par conséquent, l'arc formé par l'une de ces petites divisions?

Quelle est donc la valeur de l'angle parcouru par une aiguille lorsqu'elle va de l'une des petites divisions à la division suivante?

VITESSE LINÉAIRE ET VITESSE ANGULAIRE

Expérience 2 : Déplacement de l'extrémité d'une aiguille.

1^{re} phase : Cas d'un réveil.

Au moyen de la règle graduée, mesurez la longueur de la grande aiguille du réveil. avec le plus de précision possible, à 1 mm près (voir la remarque A de la fiche préliminaire) : cette longueur est à mesurer depuis la pointe de l'aiguille jusqu'au centre de l'axe de rotation de cette aiguille.

Déduisez-en le chemin parcouru par l'extrémité de cette aiguille lorsqu'elle accomplit un tour complet du cadran (le chemin parcouru est le périmètre du cercle qu'elle décrit: prenez $\pi = 3,14$).

Longueur de l'aiguille :

Parcours :

2^e phase : Cas d'une montre.

Procédez de même avec la grande aiguille d'une montre-

bracelet : mesurez, à 1 mm près, la longueur de cette aiguille, depuis le centre de l'axe de rotation jusqu'à l'extrémité de l'aiguille, puis calculez le chemin parcouru par l'extrémité de l'aiguille lorsque celle-ci accomplit un tour complet de cadran.

Longueur de l'aiguille :

Parcours :

D'après les résultats des calculs effectués ci-dessus, les parcours effectués par l'extrémité de la grande aiguille d'un réveil et par celle d'une montre sont-ils identiques?

Pourtant, les deux aiguilles se déplacent à la même vitesse. Pourquoi?

Grande aiguille d'un réveil

Grande aiguille d'une montre

	Angle parcouru	Parcours de la pointe	Vitesse angulaire	Vitesse linéaire			Angle parcouru	Parcours de la pointe	Vitesse angulaire	Vitesse linéaire
1 mn	1 mn	.....	.....	.....	.....	.....
30 mn	30 mn	.....	.....	.....	.....	.....
1 h	1 h	.....	.....	.....	.....	.....
2 h	2 h	.....	.....	.....	.....	.....

Exercice 1 : Calcul des parcours effectués.

Remplissez les deux premières cases du tableau double ci-dessus en calculant :

— l'angle parcouru par la grande aiguille, soit du réveil, soit de la montre, dans le temps précisé dans la colonne de gauche;

— la distance parcourue par la pointe de chacune de ces deux grandes aiguilles pendant le même temps.

Chacun de ces calculs exige une règle de trois établie à partir du parcours effectué pendant une heure, parcours dont la valeur a été évaluée plus haut; ces distances seront arrondies à 1/100 de mm près (voir la remarque B de la fiche préliminaire). Ce tableau rempli, répondez au questionnaire qui suit.

D'après les valeurs transcrites sur le tableau ci-dessus, lorsqu'il s'écoule un même laps de temps, — l'angle parcouru par les deux aiguilles est-il le même?

— le parcours effectué par la pointe des deux aiguilles est-il le même?

- Pour évaluer la vitesse de rotation, on considère :
— soit l'angle balayé par le corps : vitesse angulaire;
— soit la distance parcourue par un point de ce corps : vitesse linéaire d'un point.

Exercice 2 : Calcul des vitesses de rotation.

A partir des valeurs relevées sur le tableau ci-dessus, en page 1, calculez (puis portez les réponses dans les colonnes correspondantes de ce tableau) :

— la vitesse angulaire à la minute, soit le nombre d'unités

d'angle parcourues par minute, de chacune des deux grandes aiguilles;

— la vitesse linéaire à la minute, à 1/100 de millimètre près (voir la remarque B de la fiche préliminaire), des pointes de ces deux aiguilles.

Répondez ensuite aux questions suivantes.

Les vitesses angulaires des deux aiguilles sont-elles égales?

Les vitesses linéaires des pointes des deux aiguilles sont-elles identiques?

- Seule l'évaluation des arcs, ou des angles, parcourus par un corps en mouvement de rotation, peut donner une idée exacte de sa vitesse.

La vitesse angulaire de rotation s'exprime, dans l'industrie, en tours ou fractions de tours, soit par minute, soit par seconde (abréviation : tr/mn ou tr/s).

VITESSE UNIFORME DE ROTATION

Rappelez, d'après ce que vous avez étudié précédemment, ce qu'est une vitesse uniforme?

En consultant le tableau établi plus haut, que remarquez-vous au sujet de la vitesse linéaire de chacune des pointes des deux aiguilles, quelle que soit la durée de l'observation?

Par conséquent, la vitesse de ces aiguilles est-elle uniforme ou non?

Autre exemple : la vitesse de rotation d'un disque placé sur le plateau d'un électrophone est-elle uniforme ou variable?

Exercice 3 : Vitesse de rotation d'un disque.

Sur chaque disque du commerce est portée l'une des mentions suivantes : 33 tours 1/3; 45 tours, 78 tours (il s'agit du nombre de tours que doit effectuer le disque par minute, pour reproduire convenablement les sons enregistrés).

VITESSE MOYENNE DE ROTATION

Exercice 4 : Vitesse d'une roue.

Une automobile se déplace à une vitesse moyenne de 72 km à l'heure; le diamètre extérieur de ses pneus est estimé à 68 cm.

Évaluez le nombre moyen de tours de roues (vitesse angulaire moyenne) qu'elle fait à la seconde (valeur à 1/10 de tour près : voir remarque B de la fiche préliminaire). Dans ce but, calculez tout d'abord le nombre de mètres parcourus à la seconde par le mobile, puis la distance correspondant à 1 tour de roue (périmètre du cercle décrit par un point du pourtour de cette roue : $\pi=3,14$).

1^{re} partie : Vitesses angulaires.

De ce qui est dit ci-dessus, déduisez la vitesse angulaire en tours par seconde à 1/100 de tour près (voir remarque B de la fiche préliminaire), de chaque disque considéré :

Disque 33 tours :

Disque 45 tours :

Disque 78 tours :

2^e partie : Vitesses linéaires.

En considérant un point du bord extérieur de l'un des disques, évaluez d'autre part la vitesse linéaire à la seconde d'un point du pourtour du disque, lorsqu'il s'agit, d'une part d'un disque 33 tours de 30 cm de diamètre, d'autre part d'un disque 45 tours de 17 cm de diamètre (prenez $\pi=3,14$).

Disque 33 tours de 30 cm de diamètre :

Périmètre :

Vitesse linéaire :

Disque 45 tours de 17 cm de diamètre :

Périmètre :

Vitesse linéaire :

Tenez alors le raisonnement suivant : autant de fois le parcours correspondant à 1 tour de roue est contenu dans la distance à parcourir par seconde, autant de fois il y a 1 tour de roue. Effectuez alors la règle de trois établie.

Parcours par seconde :

Parcours pour 1 tour :

Vitesse angulaire :

- Lorsqu'un mouvement de rotation est variable, on évalue sa vitesse moyenne, vitesse angulaire ou vitesse linéaire.