

Péndulos y alternancias

Nos traen una máquina tipo París que le falta el rodaje desde la rueda de centro. Es curiosa porque desde la rueda segunda aparece otro rodaje que acaba en venterol. Este último rodaje se utiliza para desenganchar el rodaje de la marcha y poderlo poner en hora. El movimiento mueve un globo terráqueo. Pongo dos tablas una de Nicolet y la segunda de Tardy. Es importante entender que en algunas tablas como la que muestra Tardy (longitud del péndulo y alternancias) viene mal, ya que aunque pone oscilaciones quiere decir alternancias. Es un error muy común en los libros de relojería técnica. Una oscilación son dos alternancias.

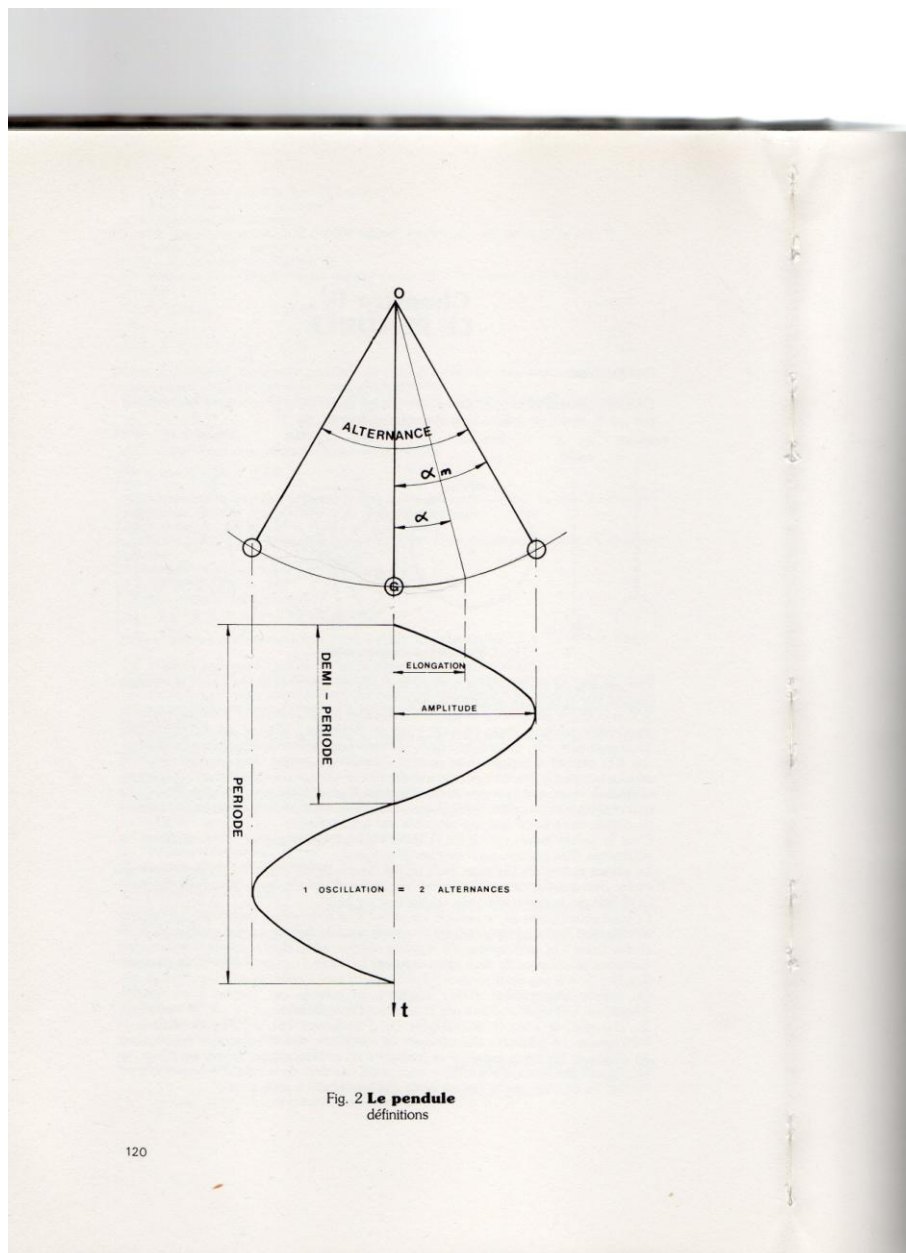


TABLE DES LONGUEURS DU PENDULE

Nombre d'oscillations par heure	Longueur du pendule en mètre	Nombre d'oscillations par heure	Longueur du pendule en mètre	Nombre d'oscillations par heure	Longueur du pendule en mètre	Nombre d'oscillations par heure	Longueur du pendule en mètre
1 680	4,564	5 700	0,396	8 700	0,170	11 600	0,096
1 920	3,494	5 800	0,383	8 800	0,166	11 700	0,094
2 160	2,761	5 900	0,370	8 900	0,163	11 800	0,093
2 400	2,230	6 000	0,358	9 000	0,159	11 900	0,091
2 640	1,848	6 100	0,346	9 100	0,156	12 000	0,089
2 880	1,553	6 200	0,335	9 200	0,152	12 240	0,086
3 120	1,323	6 300	0,325	9 300	0,149	12 480	0,083
3 360	1,151	6 400	0,314	9 400	0,146	12 720	0,080
3 600	0,994	6 500	0,305	9 500	0,143	12 960	0,077
3 700	0,941	6 600	0,296	9 600	0,140	13 200	0,074
3 800	0,892	6 700	0,287	9 700	0,137	13 440	0,071
3 840	0,874	6 800	0,279	9 800	0,134	13 680	0,068
3 900	0,847	6 900	0,271	9 900	0,131	13 970	0,066
4 000	0,805	7 000	0,261	10 000	0,129	14 160	0,064
4 100	0,766	7 100	0,256	10 100	0,126	14 400	0,062
4 200	0,73	7 200	0,248	10 200	0,124	14 640	0,060
4 300	0,697	7 300	0,242	10 300	0,121	14 880	0,058
4 400	0,665	7 400	0,235	10 400	0,119	15 120	0,056
4 500	0,636	7 500	0,229	10 500	0,117	15 360	0,054
4 600	0,609	7 600	0,223	10 600	0,115	15 600	0,053
4 700	0,583	7 700	0,217	10 700	0,113	15 840	0,051
4 800	0,559	7 800	0,212	10 800	0,110	16 080	0,050
4 900	0,536	7 900	0,206	10 900	0,108	16 320	0,048
5 000	0,515	8 000	0,201	11 000	0,106	16 560	0,047
5 100	0,495	8 100	0,196	11 100	0,105	16 800	0,046
5 200	0,476	8 200	0,192	11 200	0,103	17 280	0,043
5 300	0,459	8 300	0,187	11 300	0,101	17 520	0,042
5 400	0,442	8 400	0,183	11 400	0,099	17 760	0,041
5 500	0,426	8 500	0,178	11 500	0,097	18 000	0,040
5 600	0,411	8 600	0,174				

Tardy. donde pone oscilaciones entender alternancias

Tanto este rodaje de puesta en hora como la rueda primera y segunda del rodaje de marcha lo buscamos en los desguaces que tenemos de relojes París. La rueda de escape la elegimos entre dos de los desguaces. Tenemos una de 40 dientes, otra de 32 y una de 34. Acordaros que para que los dientes de una rueda engranen con las alas del piñón tienen que tener el mismo módulo.



Estado del reloj cuando llega a la escuela

Necesitamos un péndulo como máximo de 22 cm que es lo que cabe de altura en el mueble donde va colocado el reloj. Calculamos las alternancias para 19 cm y nos da unas 8000-8200 alternancias.

Para el reloj nos viene bien la rueda de escape de 34 dientes que es la que más se acerca a nuestro objetivo, ya que la de 40 dientes (más óptima) engrana mal ya que su módulo se aleja del módulo del piñón y la de 32 nos da muy pocas alternancias.

Diseñamos un áncora para 34 dientes



Diseño del áncora



La probamos.

Sólo queda limpiar y ajustar.

La fórmula del péndulo es $T = \pi \sqrt{\frac{L}{G}}$

T= periodo en alternancia/ segundo

L= Longitud en metros

G= Aceleración 9,81

Para 8000 alternancias hora son 2,22 por segundo o 0,45 segundos por alternancia , que es el periodo **T**

metros aprox.

Ejemplo:

El péndulo tiene 19cm al centro de gravedad de la lenteja (la mitad). Para 19 cm estamos hablando de 8000-8200 alternancias hora.

Hay que medir exactamente la distancia que hay porque unos pocos dientes equivalen a menos alternancias y un péndulo mayor.

Si elegimos rueda de centro 84 dientes, rueda tercera 64, rueda de escape 40 y piñón de la rueda tercera 8 y piñón de la rueda de escape 7 Esto nos da 7680 alternancias y un péndulo de 21,70cm.

Si ponemos rueda de centro 84, primera 64, escape 32 y los mismos piñones nos da 6144 alternancias con un péndulo de 33,5cmm, 12 cm más con con 8 dientes menos de la rueda de escape!!!!

Si los piñones son de 7 y 7 alas, las alternancias nos dan 8777 y un péndulo de 16,8cm.

Cálculo de las alternancias.

$$\frac{\textit{Conductoras(dientes o alas)}}{\textit{Conducidas(dientes o alas)}} = \frac{\textit{Vueltas de la última}}{\textit{Vueltas de la primera}}$$

$$\frac{Rc \cdot R3 \cdot Re \cdot 2}{P3 \cdot Pe} = \frac{\textit{Alternancias hora}}{1}$$

Si tuviera rueda de segundos:

$$\frac{60 \cdot Rs \cdot Re \cdot 2}{Pe} = \frac{\textit{Alternancias hora}}{1}$$

Rc Dientes de la rueda de centro (da 1 vuelta cada hora por eso alternancias hora).

R3 Dientes de la rueda tercera.

Re Dientes de la rueda de escape.

P3 Alas del piñón de la rueda tercera.

Pe Alas del piñón de la rueda de escape.

2 Hay que multiplicar por 2, ya que cada alternancia deja escapar ½ de un diente.

Para la fórmula con rueda de segundos:

Rs Dientes de la rueda de segundos.

60 Son las vueltas que necesita la rueda de segundos para dar una hora.