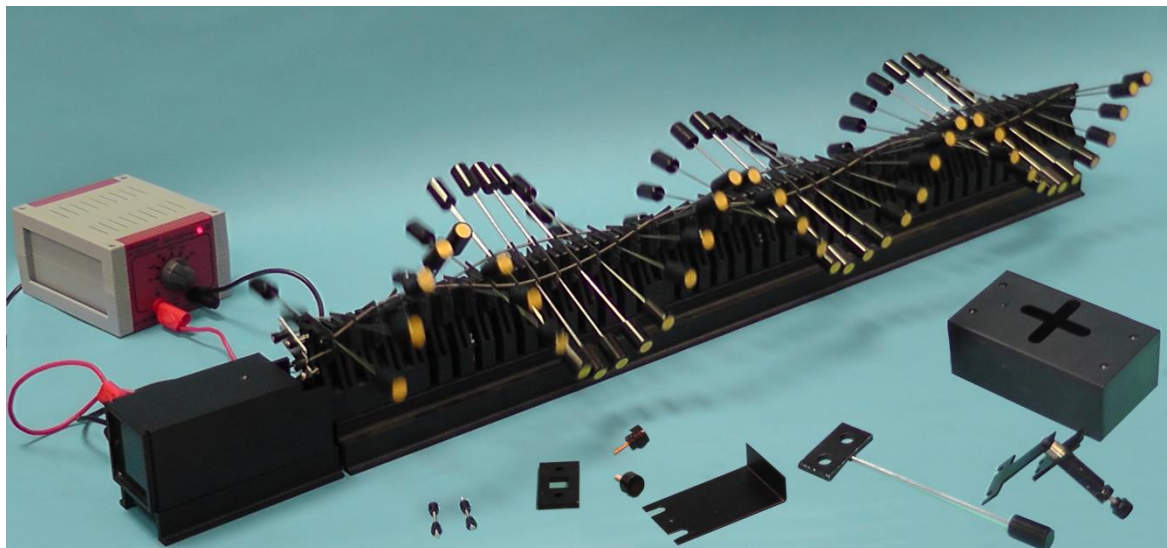


ECHELLE DE PERROQUET

Réf 002 040



L'échelle de perroquet ou endoscope et ses accessoires

1. Objet :

L'échelle de perroquet appelé encore ondoscope, permet de visualiser et d'étudier la propagation d'un ébranlement provoqué manuellement et la propagation d'une onde transversale entretenue par un moteur.

Cet appareil est conçu pour étudier :

- le comportement d'un ébranlement ou d'une onde lors d'une réflexion sur une extrémité fixe ou libre.
- La superposition d'une onde incidente et d'une onde réfléchie
- Les amortissements d'une onde au cours de sa propagation.

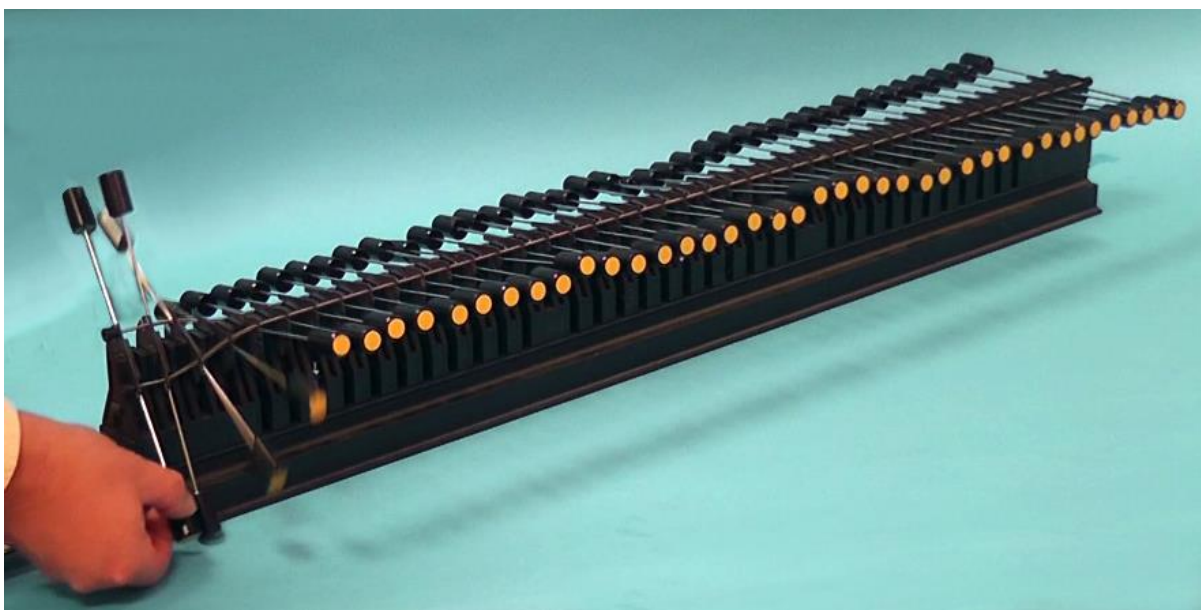
2. Composition :

- L'ondoscope formé de 43 balanciers couplés à l'aide de 2 longs ressorts élastiques et possédant un système de freinage qui permet d'observer un ébranlement ou une onde à l'instant t du freinage.
- Un boîtier moteur 0-6 V / 500 mA continu
- Un système de couplage du moteur constitué de 2 petits ressorts
- Un ensemble qui permet d'obtenir une réflexion sur une extrémité fixe formé d'une cale d'épaisseur, d'une plaque d'immobilisation et de deux vis.
- Un ensemble génère un amortissement fluide formé d'un coupleur sur lequel se fixe un amortisseur plongeant dans une cuve contenant de l'eau. Cet ensemble utilise les 2 petits ressorts, la cale d'épaisseur et les 2 vis précédemment mentionnés.

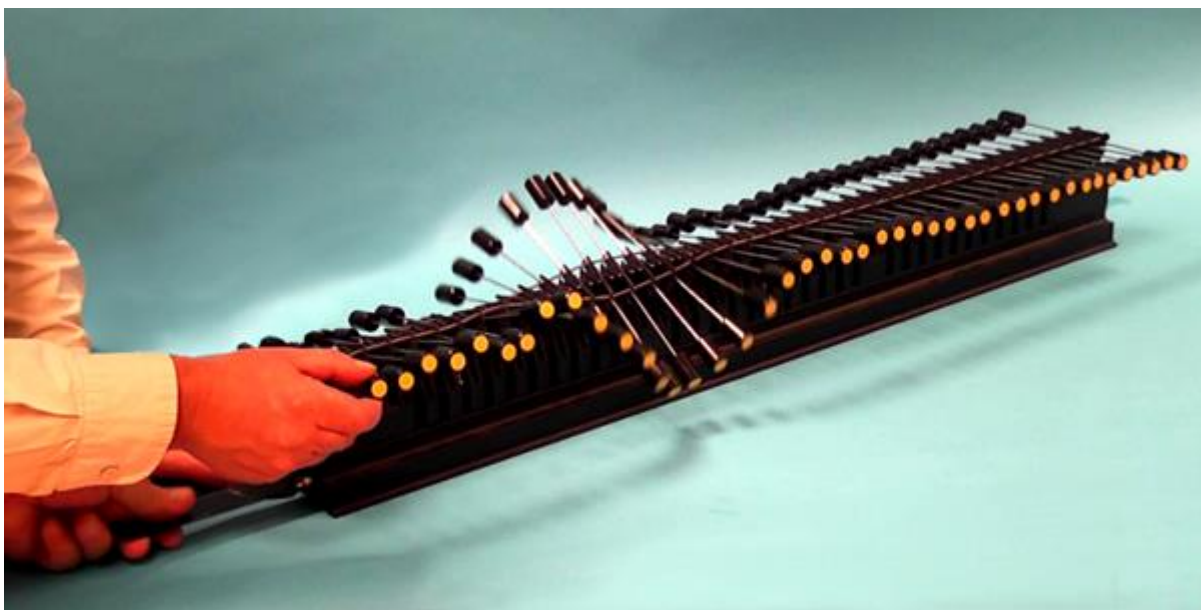
3. Mise en œuvre et expériences :

A. Propagation d'un ébranlement :

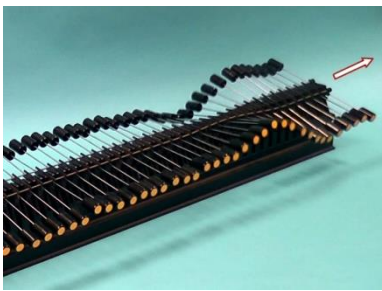
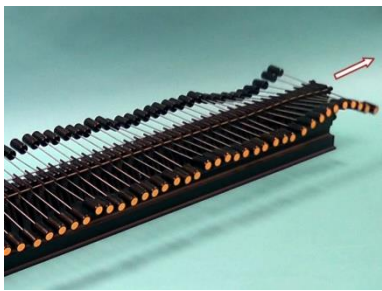
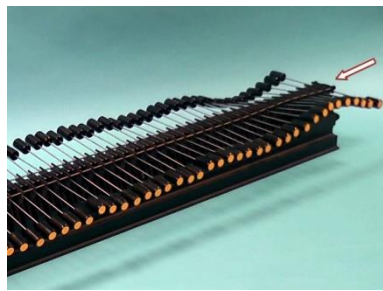
Une impulsion sur le premier balancier génère un ébranlement plus ou moins étendu selon la durée de l'excitation qui se propage le long de l'ondoscope.



Pour stopper la propagation de l'ébranlement, tout en maintenant sa forme, on immobilise les balanciers en poussant rapidement sur la tringle située en dessous de l'appareil, tout en maintenant l'ondoscope immobile :

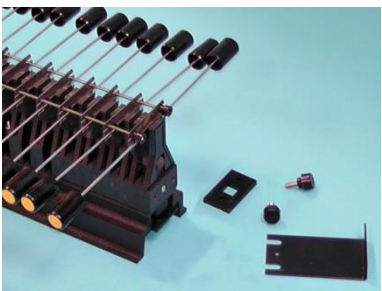
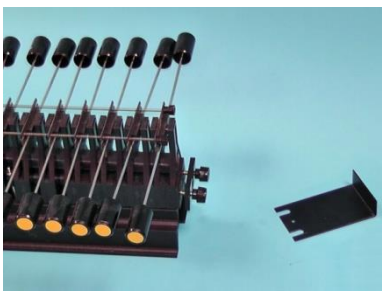
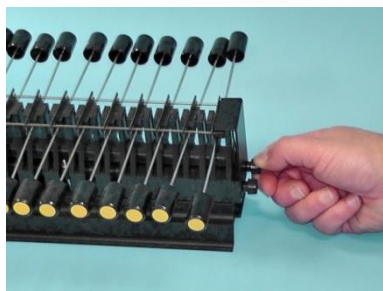


B. Réflexion d'un ébranlement sur une extrémité libre :

		
L'ébranlement se propage.	L'ébranlement incident affecte l'extrémité libre	L'ébranlement se réfléchit. Sa forme reste dans le même sens que celle de l'ébranlement incident

C. Réflexion d'un ébranlement sur une extrémité fixe :

1. Protocole pour rendre l'extrémité de l'ondoscope « fixe »

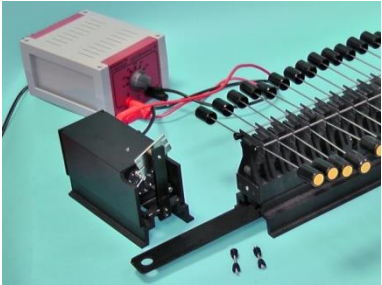
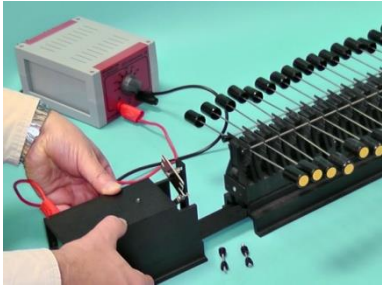
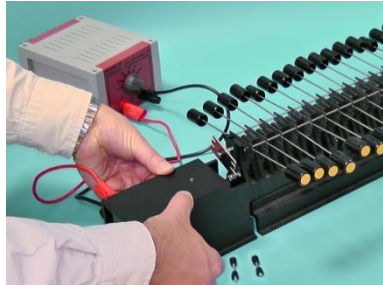
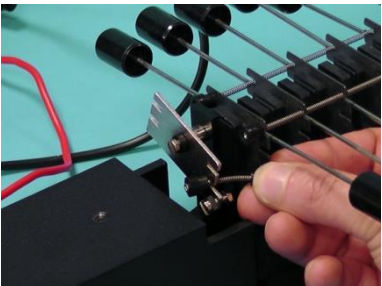
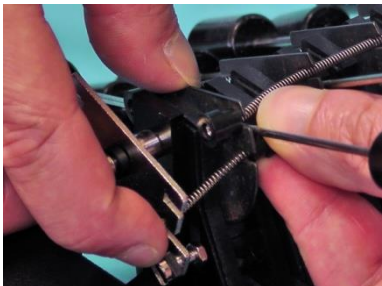
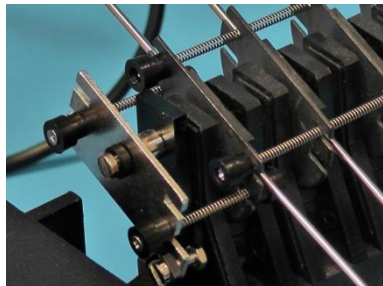
		
Positionner la cale d'épaisseur et la maintenir avec les deux vis.	Ne pas serrer les vis pour pouvoir mettre en place la plaque d'immobilisation	Enfoncer les deux encoches de la plaque sur les vis et serrer le tout. Le dernier balancier de l'ondoscope est ainsi immobilisé.

2. Réflexion sur l'extrémité « fixe »

		
L'ébranlement se propage.	L'ébranlement incident affecte l'extrémité fixe.	L'ébranlement se réfléchit et, en même temps, sa forme est inversée par rapport à celle de l'ébranlement incident.

D. Propagation d'une onde :

3. Protocole pour coupler le moteur

		
Brancher le boîtier moteur à un générateur réglable de 0 à 6 V, 500 mA continu.	Positionner le boîtier moteur au-dessus de la tringle de freinage	Rapprocher au maximum le boîtier de l'ondoscope
		
Pour coupler le moteur à l'ondoscope, engager une extrémité d'un petit ressort dans l'encoche de la came reliée au moteur.	Engager ensuite l'autre extrémité dans la came reliée au 1er balancier de l'ondoscope.	Renouveler l'opération avec le 2ème ressort. Mettre le moteur sous tension.

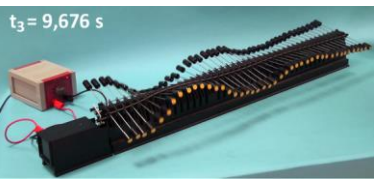
4. Génération d'une onde transversale.

Le moteur, sous tension, fait osciller la came reliée au 1er balancier. Cela engendre une perturbation entretenue qui se propage.

Si la tension est inférieure à 3 V, l'amortissement naturel des ondes sur ce dispositif empêche la réflexion et permet l'étude d'une onde progressive.

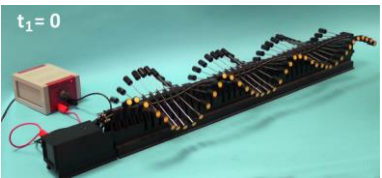
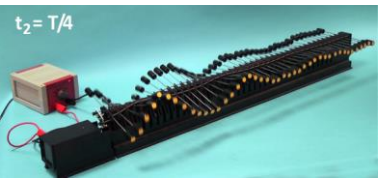
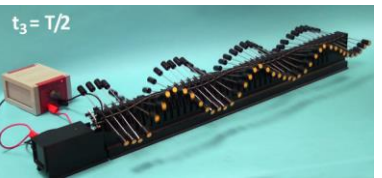
La tension d'alimentation étant réglé sur 3 V, si on réalise une vidéo à 30 images par seconde, on peut en extraire les 3 images ci-dessous qui :

- visualisent la progression de l'onde
- permet de mesurer longueur d'onde (égale à la distance entre le 1er et le 20ème balancier)
- permet de déterminer la fréquence des oscillations de chaque balancier (= 1,333 s).
- Par ailleurs, on observe que les balanciers situés vers la fin de l'endoscope ne bougent pratiquement pas (frottements).

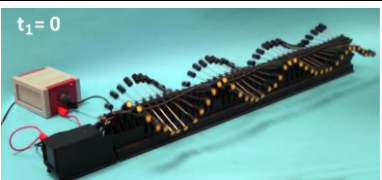
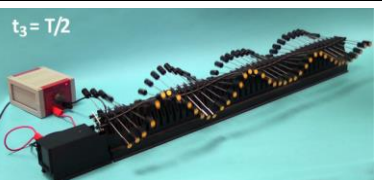
		
Image n°270 : l'élongation du 1er balancier est maximale.	Image 280 : le 1er balancier passe par sa position d'équilibre en allant vers les élongations négatives.	Image 290 : l'élongation du 1er balancier est minimale. De t1 à t3, l'onde a progressé d'une demi-longueur d'onde.

Avec une tension supérieure à 3 V, exemple 4,5 V, et l'extrémité fixe, on observe une réflexion amortie, qui n'affecte pas la première partie de l'ondoscope.

La source présente un ventre de vibration et l'extrémité un nœud de vibration. Une étude vidéo montre l'évolution dans le temps de l'onde. On peut observer que la longueur correspond à $3,25 \lambda$ (3 longueurs d'onde $\frac{1}{4}$) :

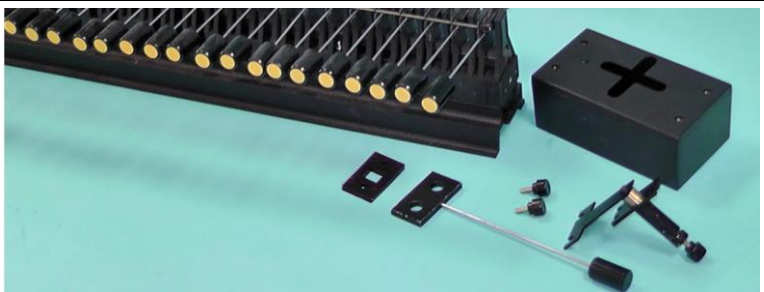
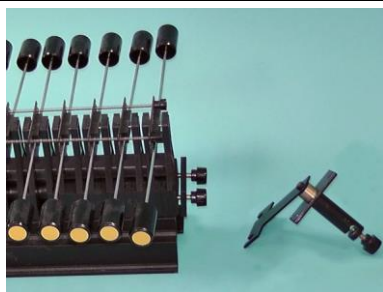
		
--	--	--

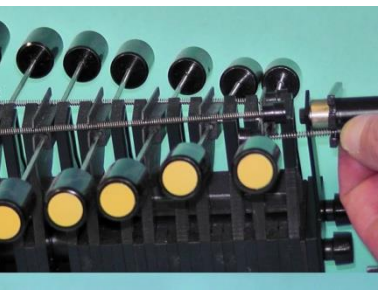
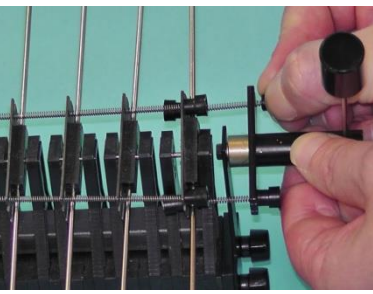
Avec une tension de 4,5 V, et l'extrémité libre, la source et l'extrémité présentent des ventres de vibrations. On peut observer que la longueur correspond à $3,5 \lambda$ (3 longueurs d'onde $\frac{1}{2}$) :

		
---	---	---

E. Amortissement fluide d'une onde :

5. Protocole pour coupler l'amortisseur

	
Ensemble des composants pour réaliser un amortissement fluide.	Positionner la cale d'épaisseur et la maintenir avec les deux vis, sans serrer.

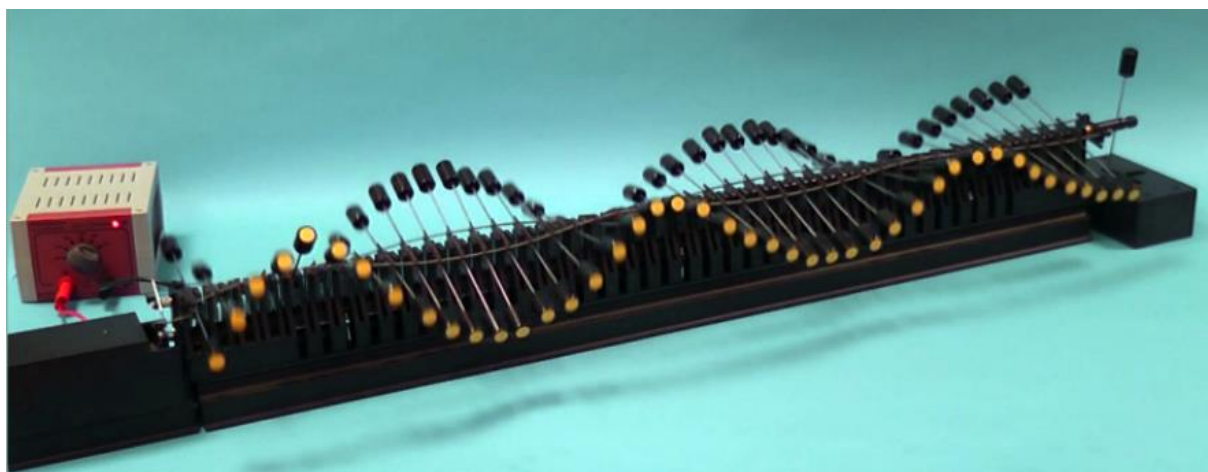
		
Fixer le coupleur en engageant ses encoches sur les deux vis. Serrer.	Coupler à l'aide des deux petits ressorts	
		
Fixer l'amortisseur sur le coupleur. Serrer.	Plonger l'amortisseur dans la cuve remplie d'eau.	Régler la profondeur d'immersion de l'amortisseur.

Remarque :

On peut utiliser les grands ressorts de couplage des balanciers pour coupler, aussi, l'amortisseur :



6. Propagation d'une onde amortie



4. Nous contacter :

Ce matériel est garanti 2ans Pour toutes questions, veuillez contacter :

sav@sciencethic.com

www.sciencethic.com