

Lycée d'Altitude 05100 Briançon

Partenaires

Projet
« **Projet Collégiale** »
Projets d'Altitude »

Pendule de Foucault

Pratique

09/03/2019



← C'est quoi ce point rouge ?

Le dôme de la Collégiale de Briançon

09/03/2019



← C'est quoi cet appareil ?

Sous le dôme de la Collégiale de Briançon

09/03/2019



Hauteur : 25,053 m

Mesure de la hauteur du dôme de la Collégiale

ON → **ON**
2 sec = Tracking

OFF CLEAR → **OFF**
2 sec

ON

8.532 m

UNITS 1x

UNITS 2x

UNITS 3x

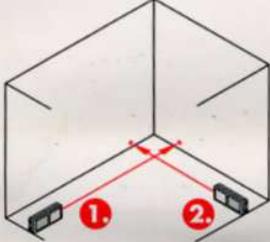
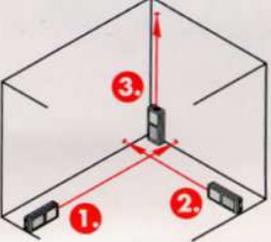
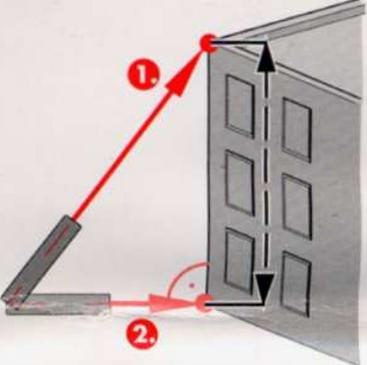
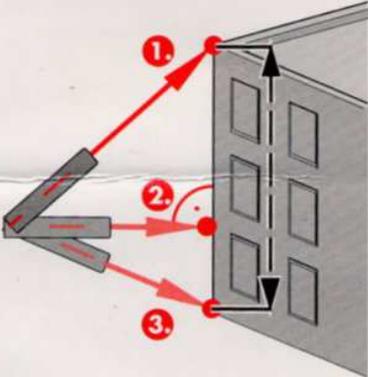
UNITS 2 sec = Units

STANLEY TLM165

QUICKSTART

- 1 Display
- 2 On / Measure / Tracking
- 3 Area / Volume / Pythagoras / Memory
- 4 Measuring reference / Unit
- 5 Add / Subtract
- 6 Clear / Off

Notice Stanley TLM165

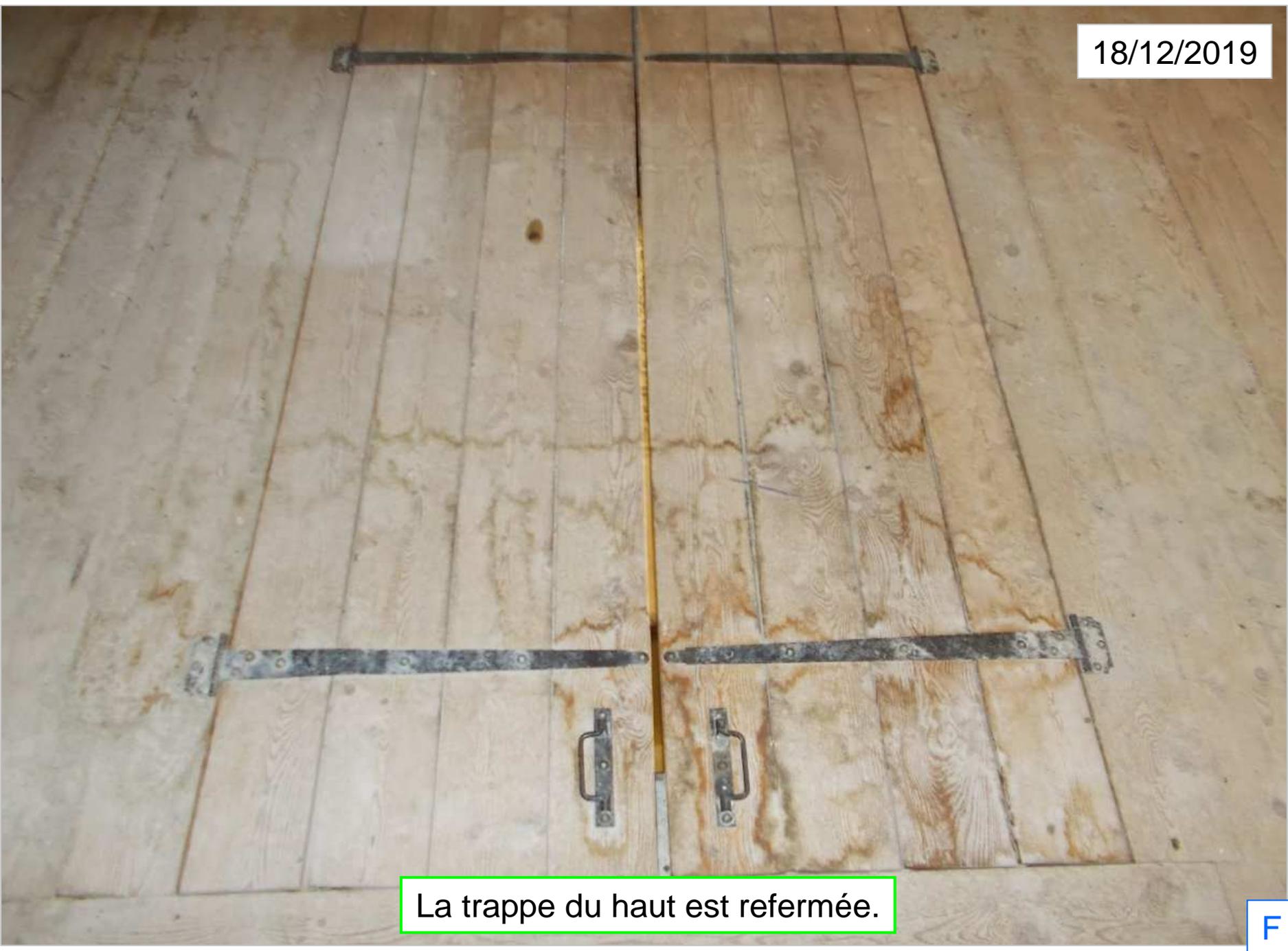
<p>f 1x</p> 	<p>f 2x</p> 	<p>f 3x</p> 
<p>f 4x</p> 	<p>f 5x</p> <p>1...5 8.294 m</p> <p>+/- History (1-5)</p> 	 <p>Laser class 2 in acc. to IEC 60825-1</p>  <p>LCA797714</p> <p>www.STANLEYLASERS.com www.STANLEYTOOLS.com www.STANLEYTOOLS.eu</p>

Notice Stanley TLM165

18/12/2019

La descente du clocher Ouest depuis la trappe du haut

18/12/2019



La trappe du haut est refermée.

18/12/2019

La fente disponible

F

18/12/2019



Hauteur disponible : environ 20 mètres.

La montée du clocher Ouest depuis le rez-de-chaussée

18/12/2019

Largeur disponible : environ 3 m.



L'espace disponible au rez-de-chaussée

24/12/2019



Avec Bernard Bachelet, Jean-Michel Bardet et Henri Vincent.

Mesures disponibles

24/12/2019



Hauteur et largeur

07/01/2020



Avec la complicité de Jean-Yves Ferronnière

Largeur de la trappe = 120 cm

04/03/2020

Fente de la trappe

Position des poutres



05/03/2020



État des lieux au RdC

F

15/04/2020



4,637 m

Hauteur de l'échelle

15/04/2020

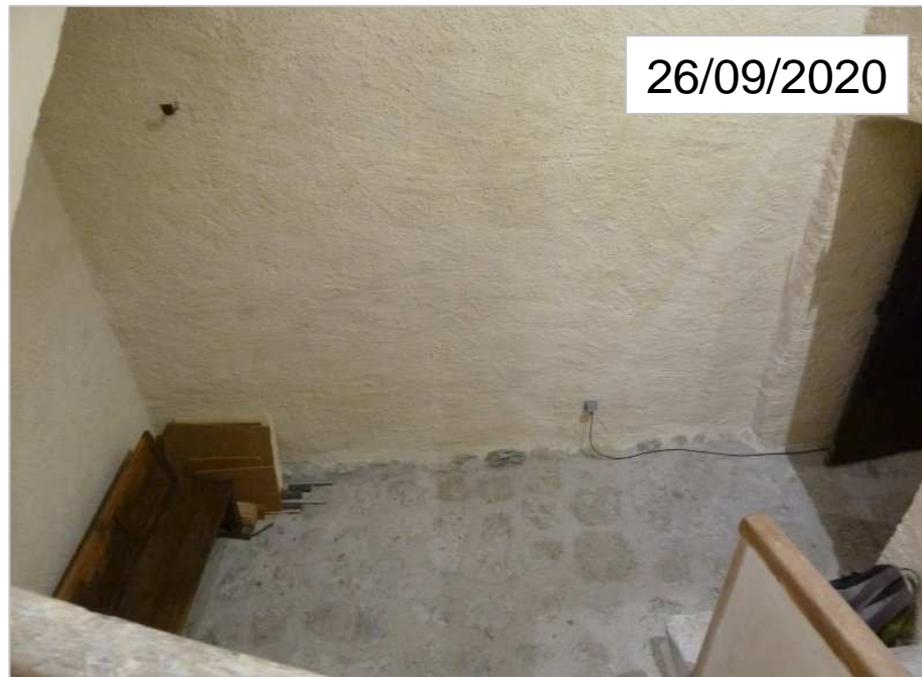


4,453 m

Longueur disponible dans cette partie de l'escalier

26/09/2020

Rangement optimal de l'échelle



Rangement optimal des encombrants

26/09/2020



Philippe Wathelet, Robin Chauvet, Christian Wathelet et Stéphane Ferraris.

Les acteurs du rangement



La nature a horreur du vide.

Nouvel état des lieux



17/11/2020



Stéphane Ferraris examine la texture du câble.

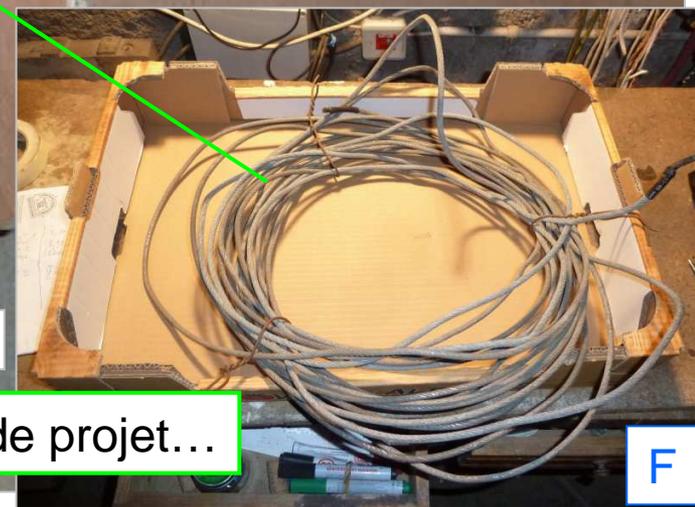
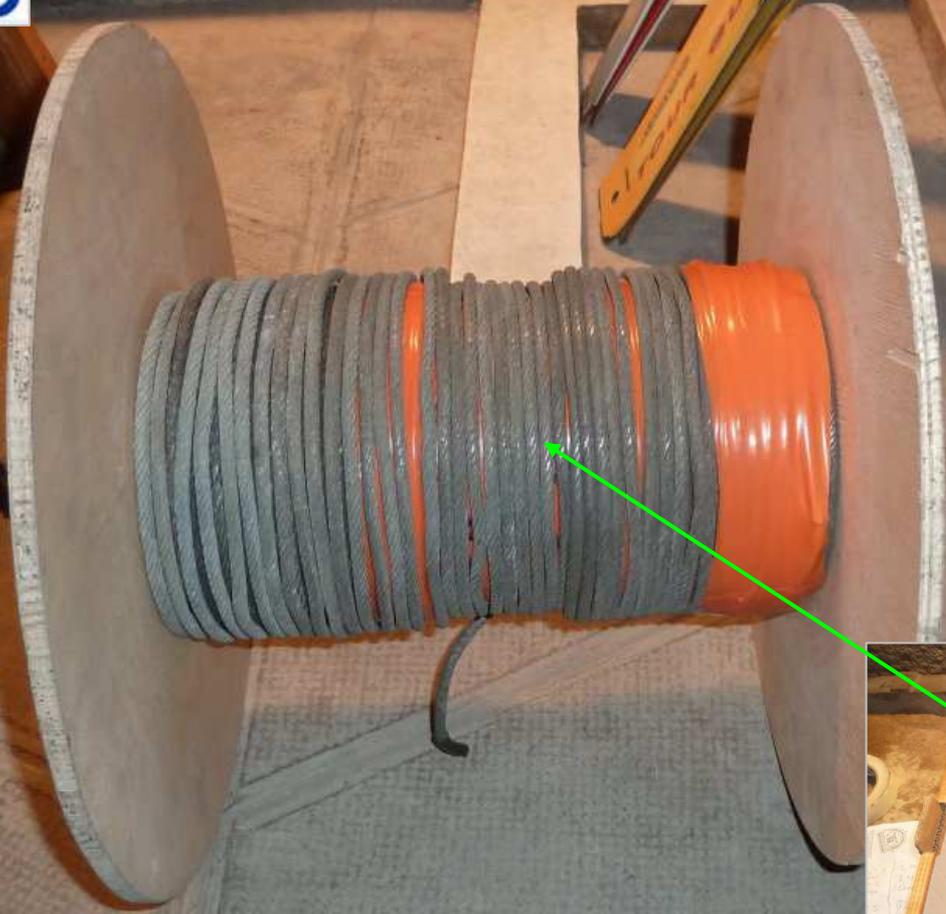
Câble ϕ 6 mm L 21 m en attente de projet...

ENTREPRISE D'ELECTRICITE
MM. CLAPASSON

CIMELEC

28. rue Bermond Gonnet
05100 BRIANÇON
contact@cimelec.net
Tél.: 04 92 21 00 11 - Fax: 04 92 20 45 41

19/11/2020



Rangement sur le touret Cimelec

Câble ϕ 6 mm L 21 m en attente de projet...



19/11/2020



La bonne idée : l'estrade !

Nouveau rangement avec Stéphane Ferraris



19/11/2020

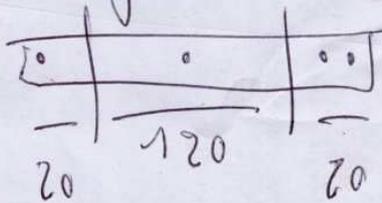


Fixer un axe central ici !?

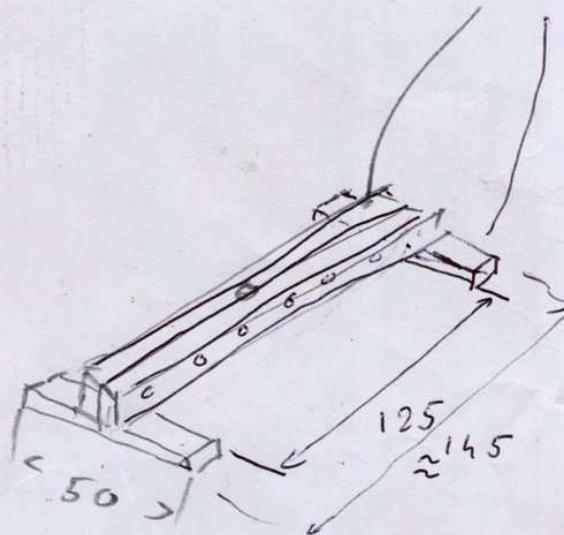
Poids de l'horloge Château Frères de Pont de Cervières : 35 kg !

Projet de poids pour le pendule de Foucault de la Collégiale

Pendule Foucault



4,5 x 9,5



nécessite bois ossature

2 x 1,45 m \approx 3 m

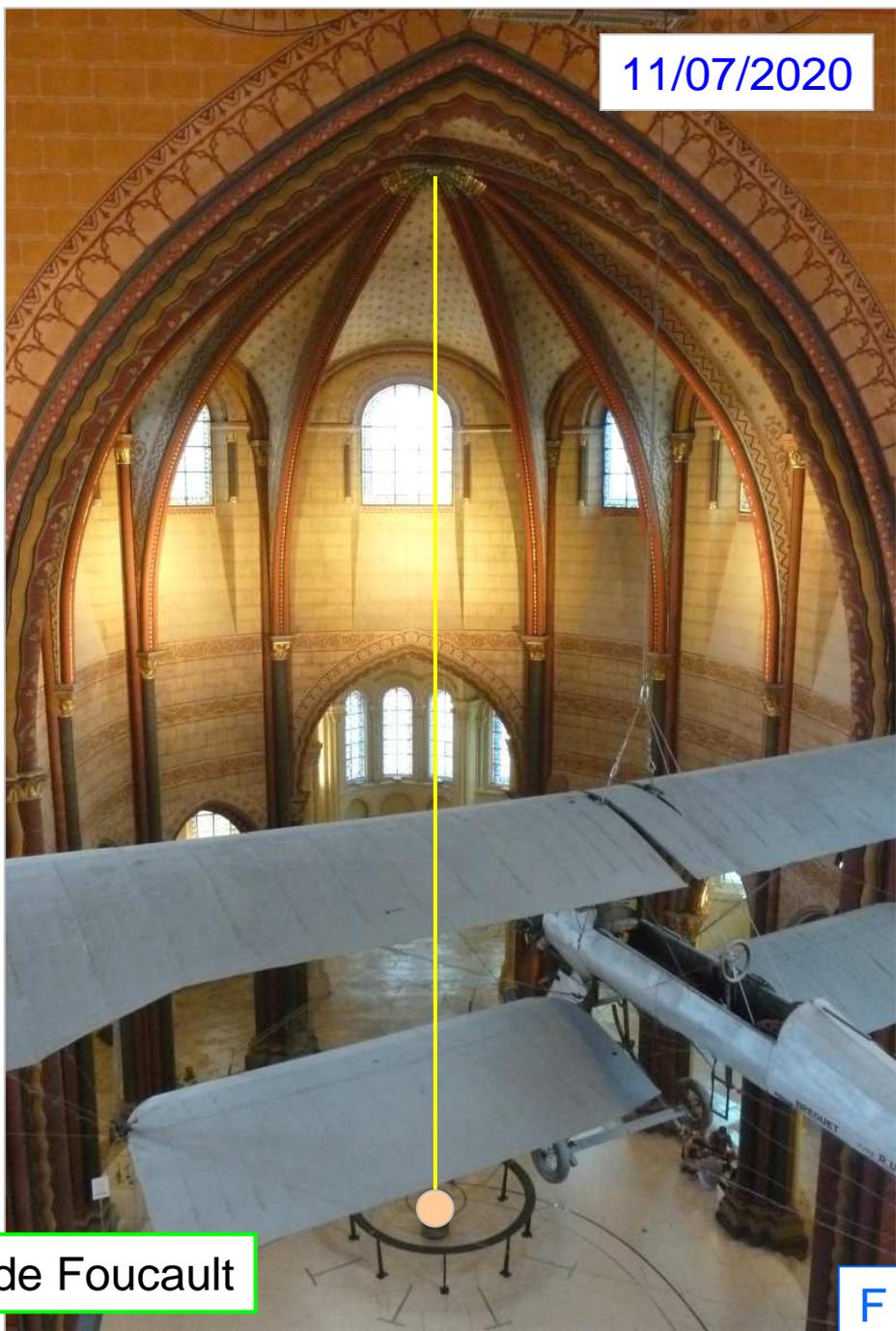
2 x 0,5 m \approx 1 m

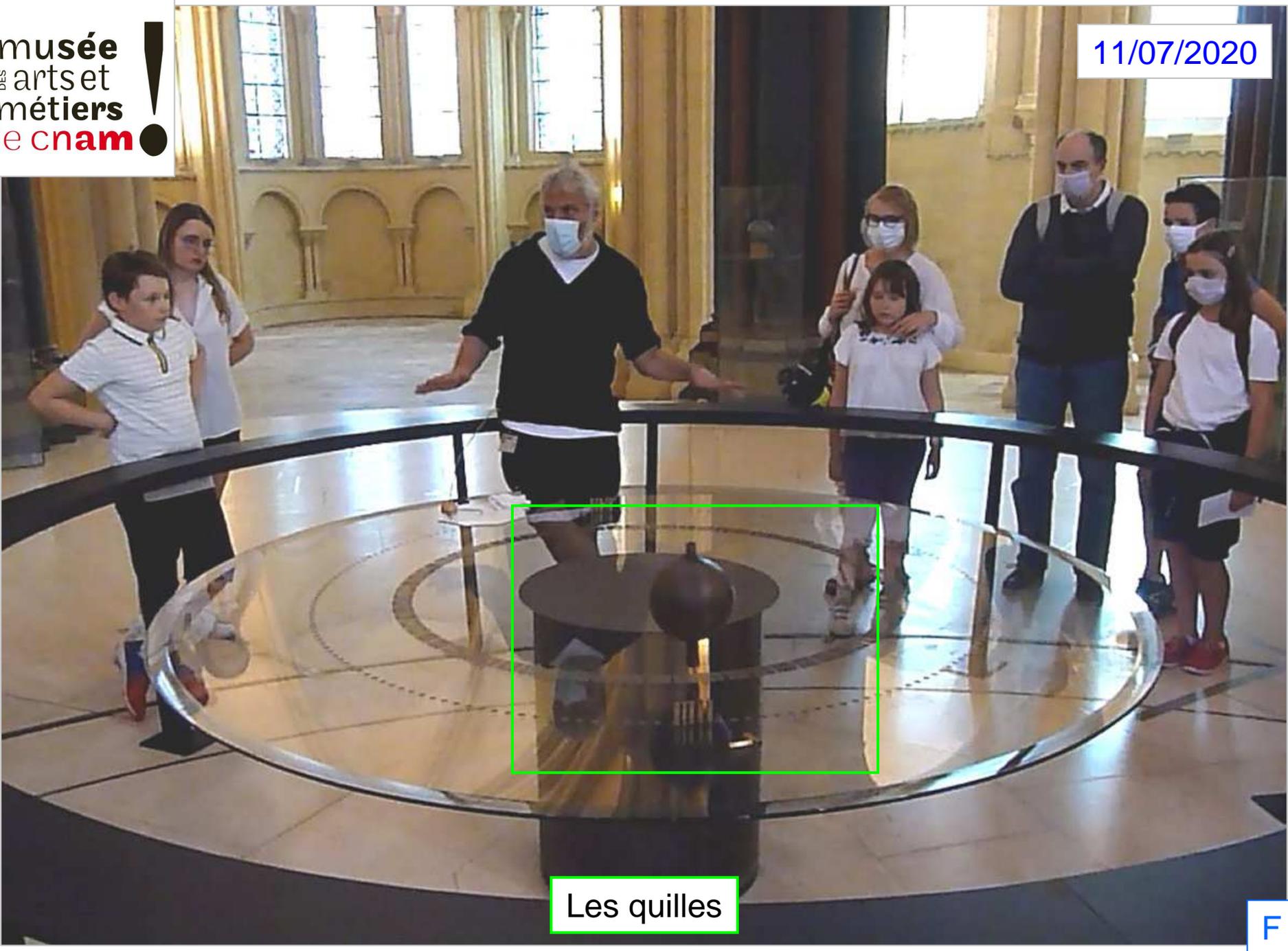
4 m



Le pendule de Foucault

11/07/2020





Les quilles

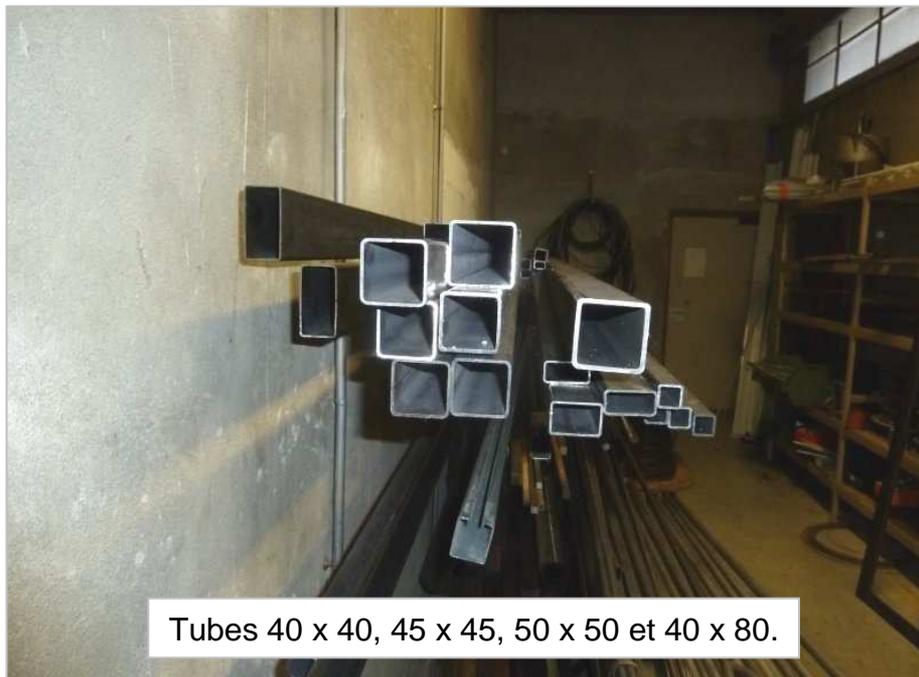


Cylindres environ ϕ 16 mm L 60 mm

Les quilles



Voir le lien https://youtu.be/5mUeHEM_z6U



Tubes 40 x 40, 45 x 45, 50 x 50 et 40 x 80.



25/11/2020

Pleins 36 x 36



Deux longues planches des travaux de restauration ! Profil 23 cm x 5 cm

Choix de la poutre support du pendule

25/11/2020



Balisage de la zone d'essai



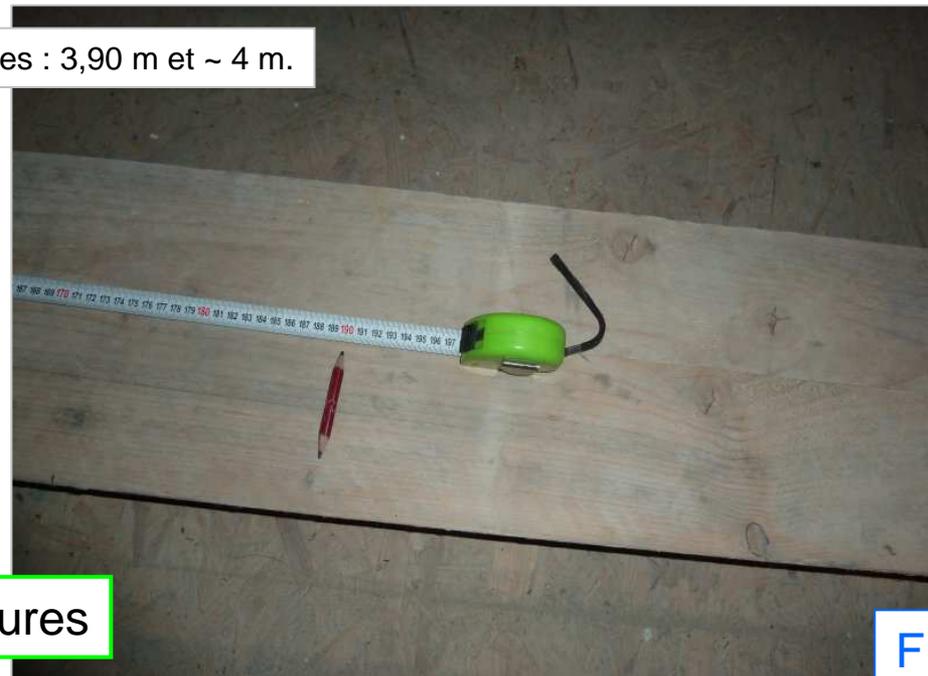
Longueur disponible : 3,934 m.



01/12/2020



Longueur des planches : 3,90 m et ~ 4 m.



Mesures



Transport du matériel

03/12/2020



Exposition de l'histoire de la construction
Projet
Le bâtiment est construit en
bois et est un exemple de
construction traditionnelle
de la région.

Exposition de l'histoire de la construction
Projet
Le bâtiment est construit en
bois et est un exemple de
construction traditionnelle
de la région.

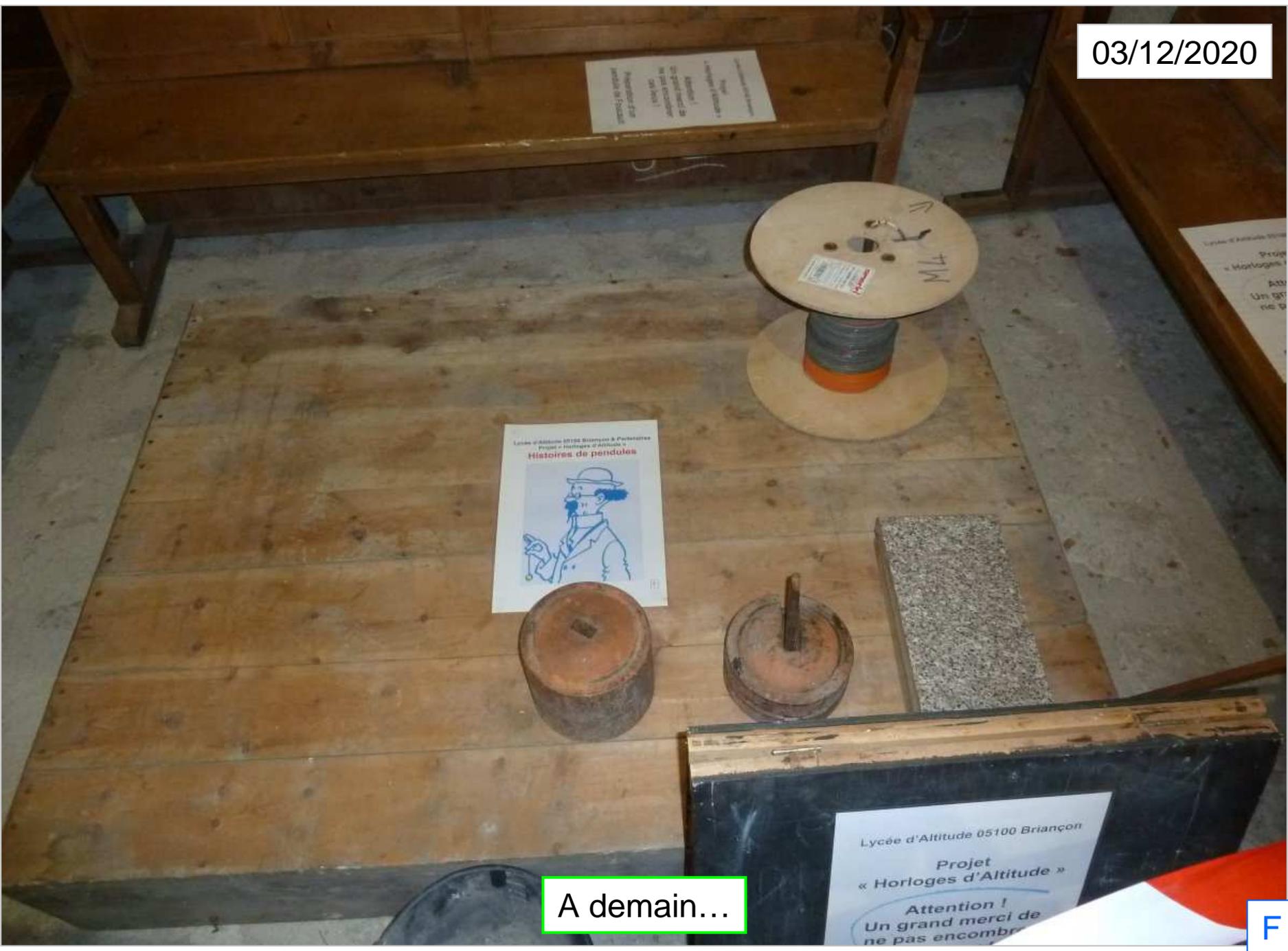
Exposition de l'histoire de la construction
Projet
Le bâtiment est construit en
bois et est un exemple de
construction traditionnelle
de la région.

Exposition de l'histoire de la construction
Projet
Le bâtiment est construit en
bois et est un exemple de
construction traditionnelle
de la région.

Exposition de l'histoire de la construction
Projet
Le bâtiment est construit en
bois et est un exemple de
construction traditionnelle
de la région.

Dépose du matériel

03/12/2020



A demain...

Lycée d'Altitude 05100 Briançon
Projet
« Horloges d'Altitude »
Attention !
Un grand merci de
ne pas encombrer

F

04/12/2020



Stéphane Ferraris et l'horloge Voyron

En chemin vers la Collégiale



Préparatifs pour la fixation du pendule



Première sortie de la scie sabre



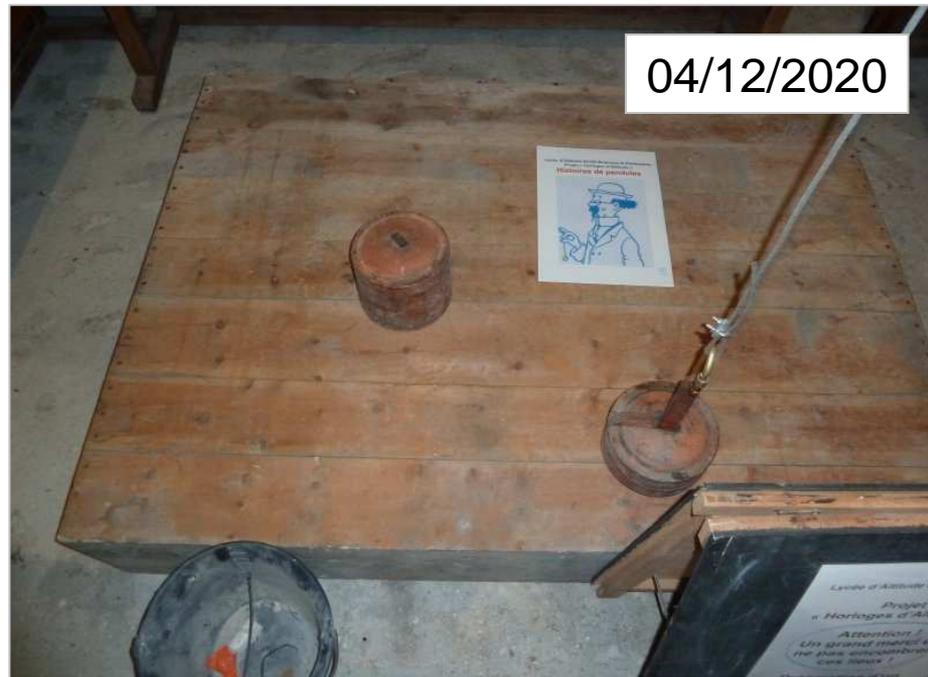
Fixation du pendule version 1

04/12/2020

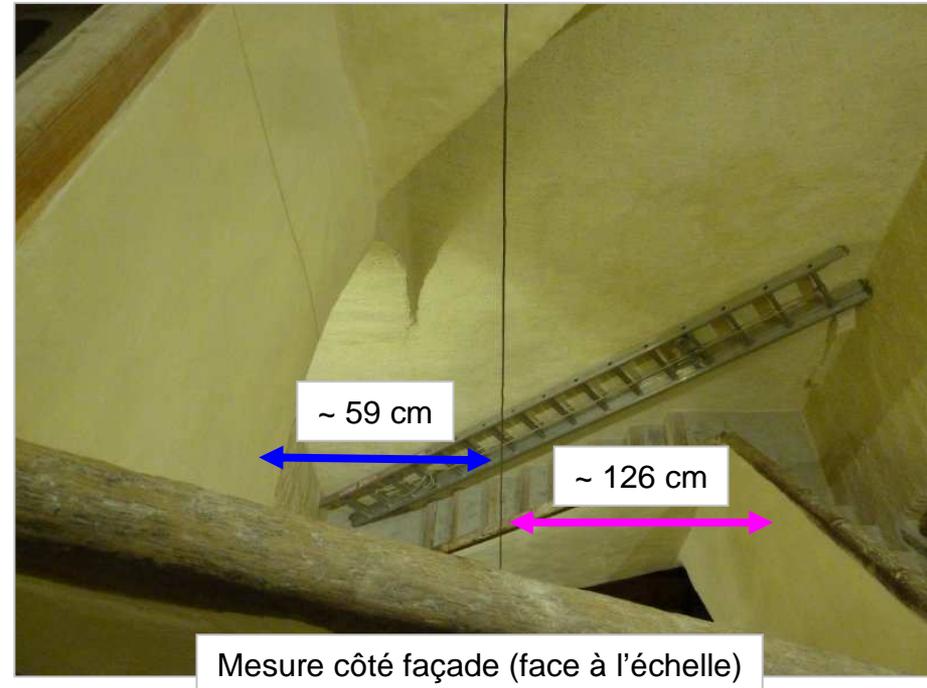
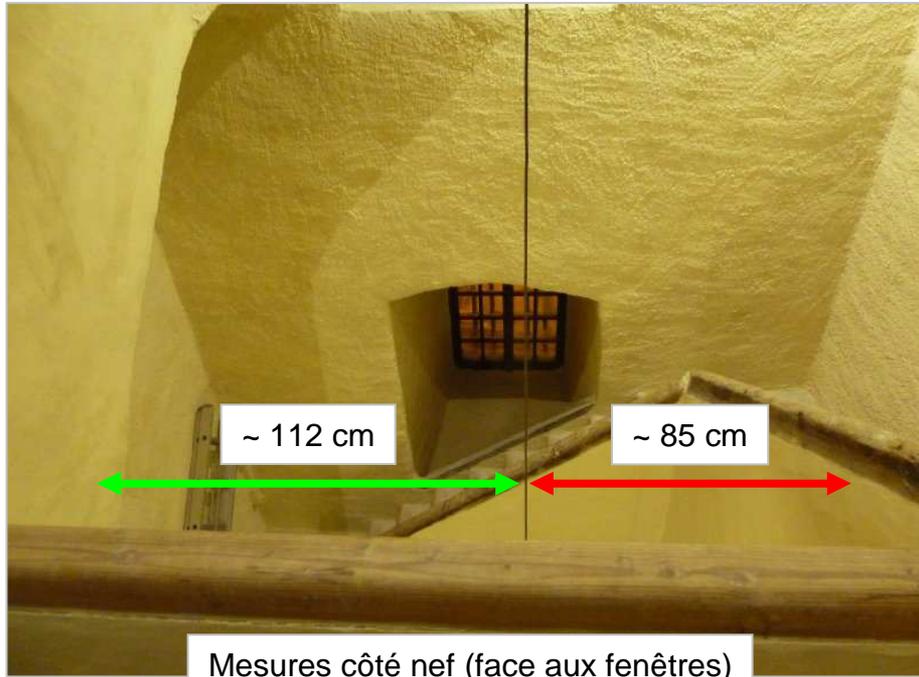


Mesures : H 38 cm et l = 29 cm.

Sortie du câble au bord de la poutre

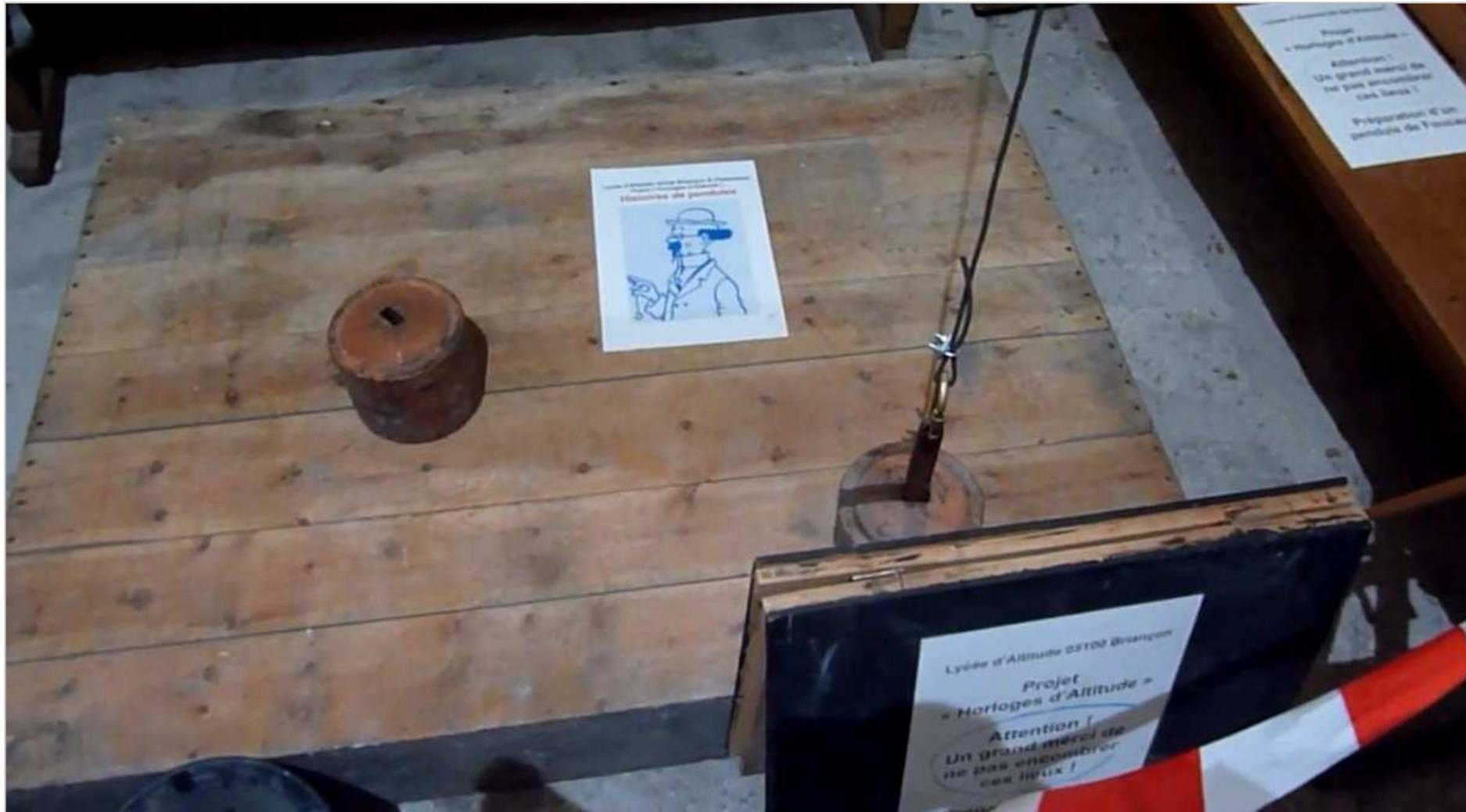


Les premiers balancements



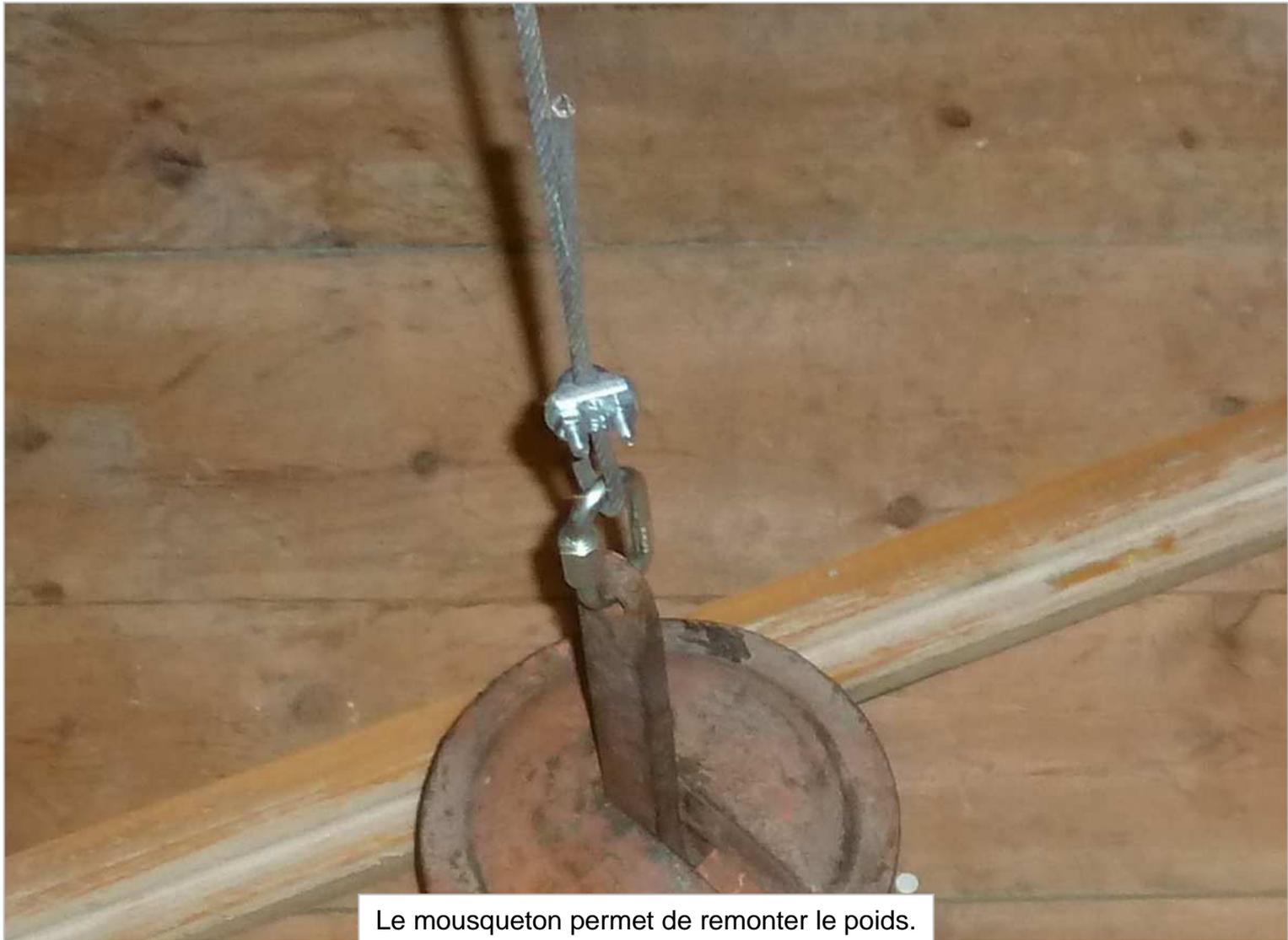
Mais faut-il vraiment centrer le câble ?

Position du câble par rapport aux parapets



Voir le lien <https://youtu.be/SsBfH26Hr40>

06/12/2020



Le mousqueton permet de remonter le poids.

Nouveautés : mousqueton et règle.

Poids : $2 \times 8 \text{ kg} = 16 \text{ kg}$.

06/12/2020



Amplitude au départ : $\sim 2 \text{ m}$.

Amplitude au bout d'une heure : $\sim 40 \text{ cm}$.



Variation de l'amplitude du balancement



Avec Hugo Bac Pro MEI



08/12/2020



Essais



Fabrication et essais des quilles en laiton

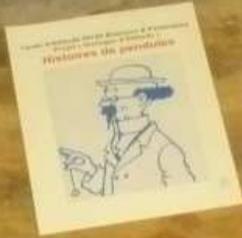
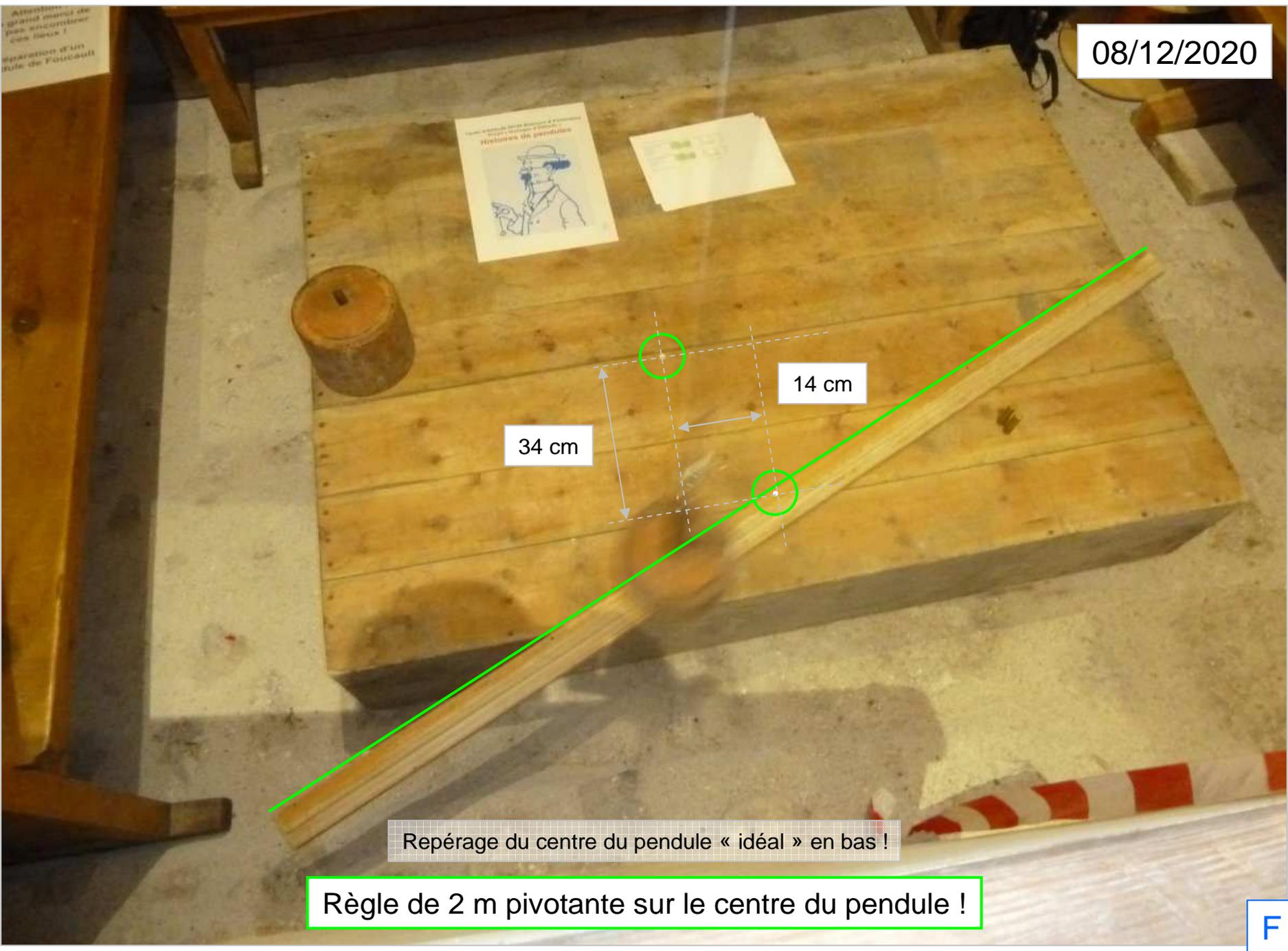
08/12/2020



Françoise Guillet (professeur de sciences physiques) et Daniel Gilbert (professeur d'Histoire)

Deux supporters de ce projet

08/12/2020



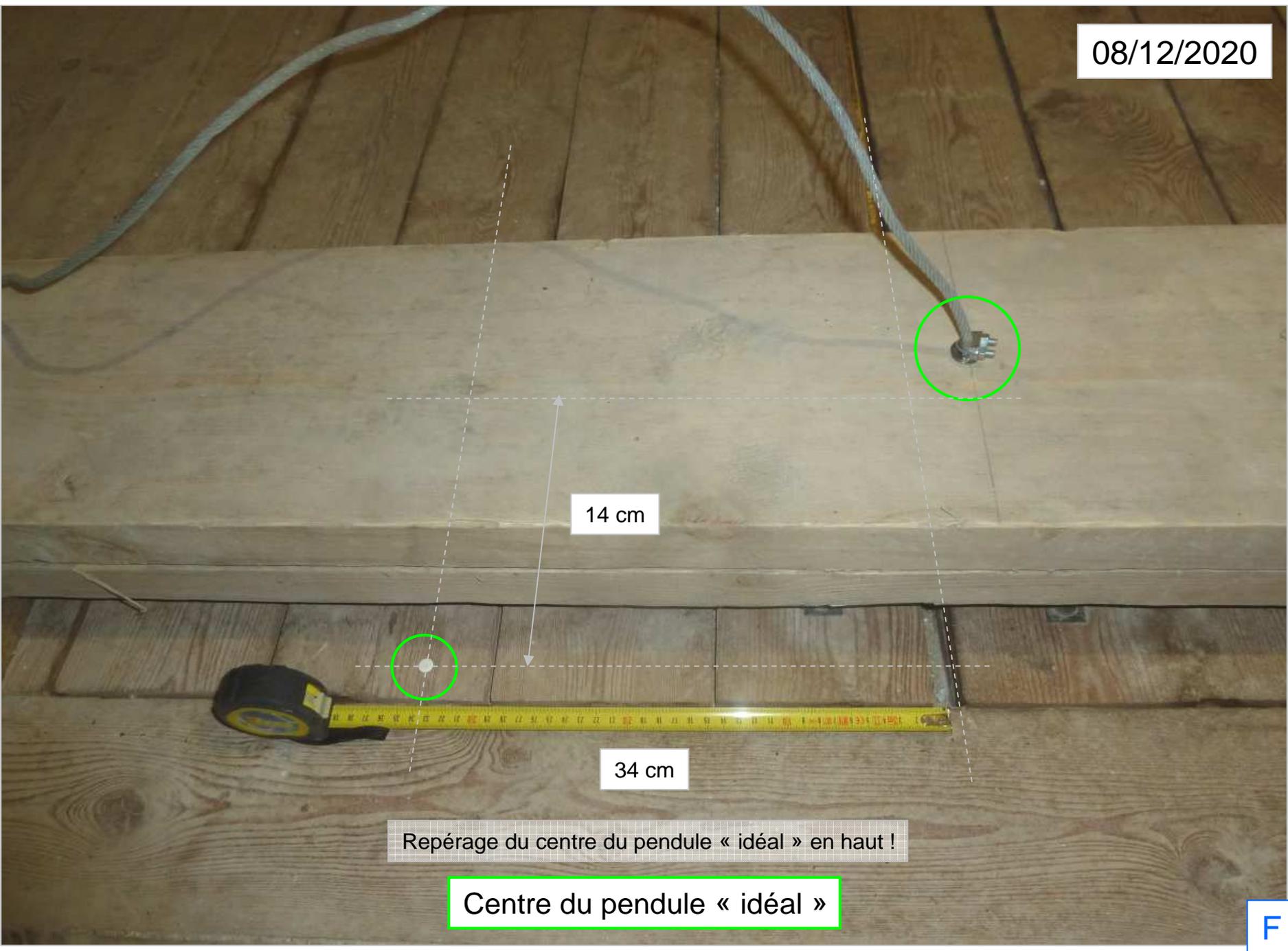
34 cm

14 cm

Repérage du centre du pendule « idéal » en bas !

Règle de 2 m pivotante sur le centre du pendule !

08/12/2020



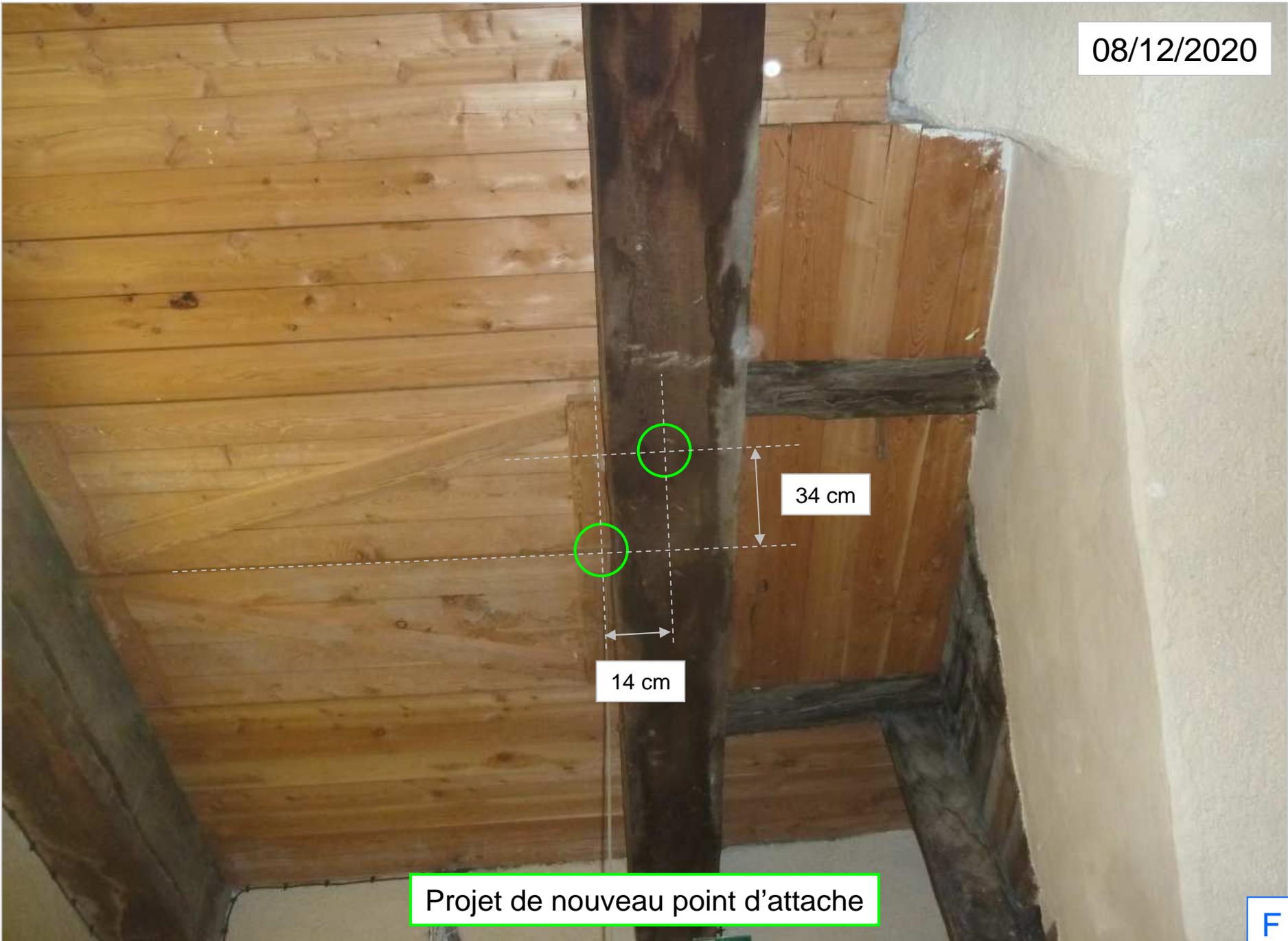
14 cm

34 cm

Repérage du centre du pendule « idéal » en haut !

Centre du pendule « idéal »

08/12/2020

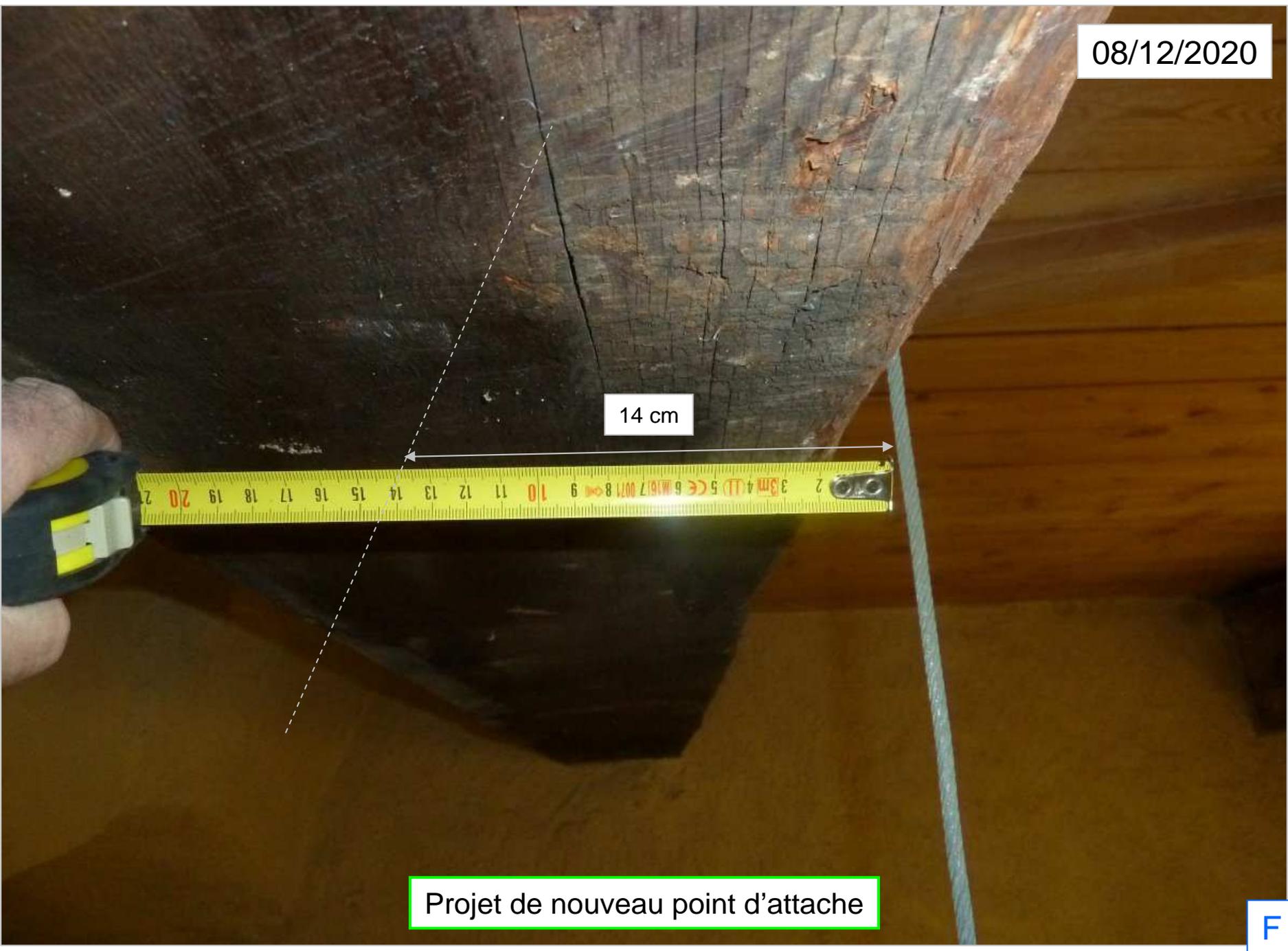


Projet de nouveau point d'attache

08/12/2020

14 cm

Projet de nouveau point d'attache



08/12/2020

34 cm

Projet de nouveau point d'attache





Arrière gauche



Arrière droit



Avant gauche



Avant droit

Marques de positionnement de l'estrade

Poids : 8 kg.



09/12/2020



Amplitude au départ : ~ 2 m.



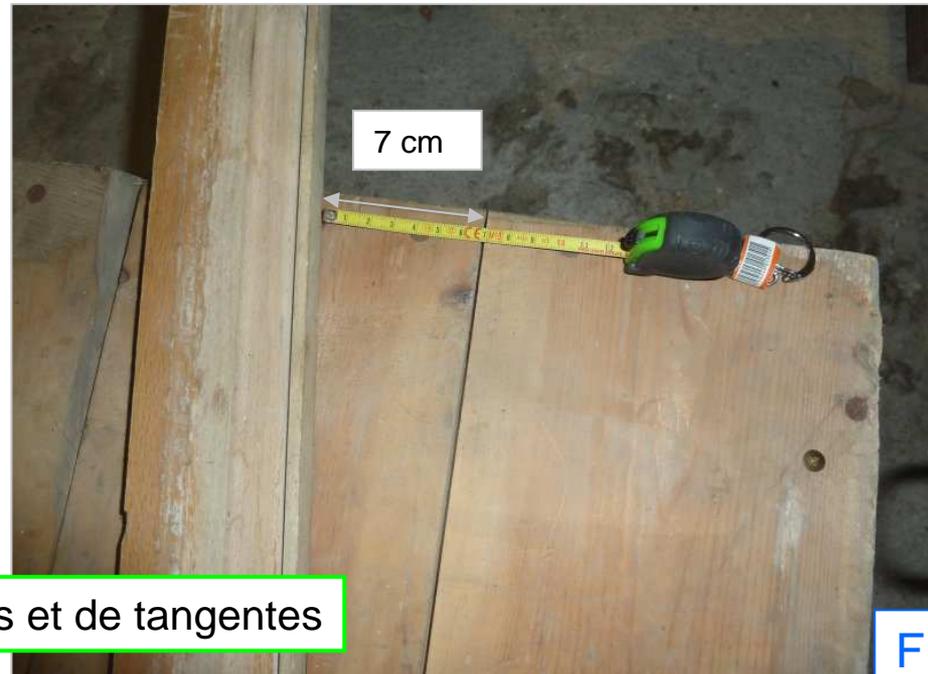
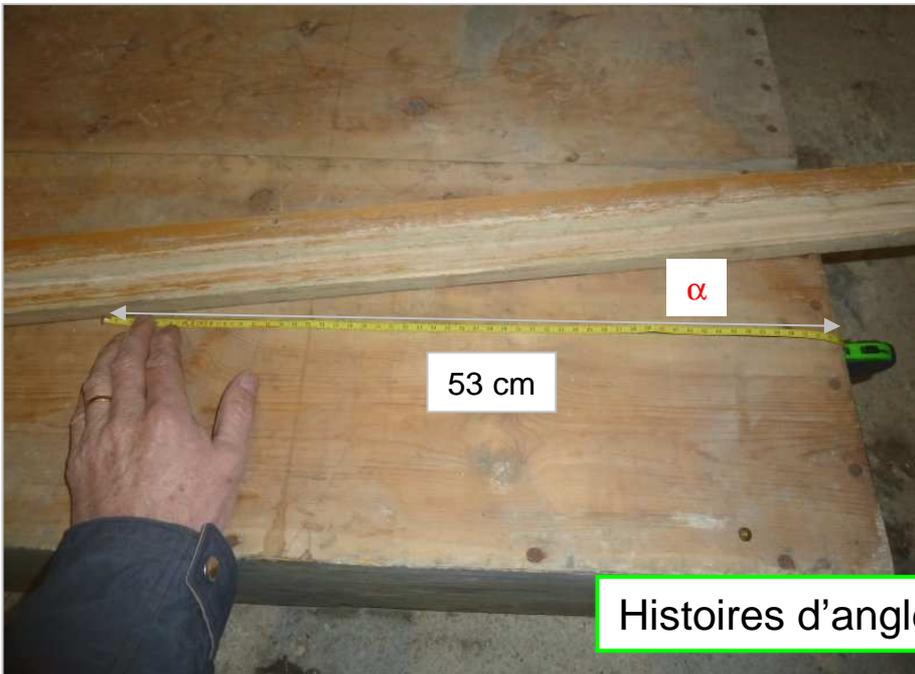
Amplitude au bout de 40 min : ~ 40 cm.



Variation de l'amplitude du balancement

$$\alpha = \text{arc tg } 7 / 53 = 7,5^\circ$$

09/12/2020



Histoires d'angles et de tangentes

11,91° est l'angle théorique parcouru en une heure à la latitude de Briançon.

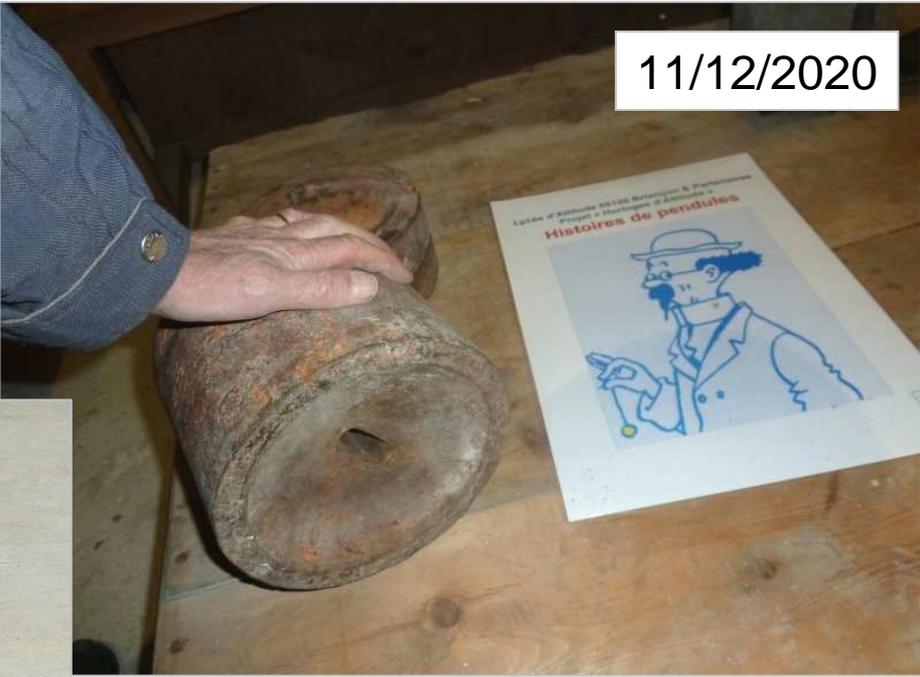
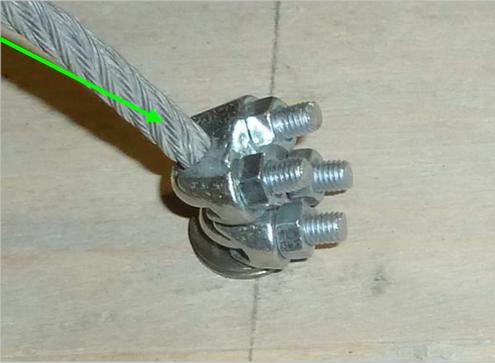
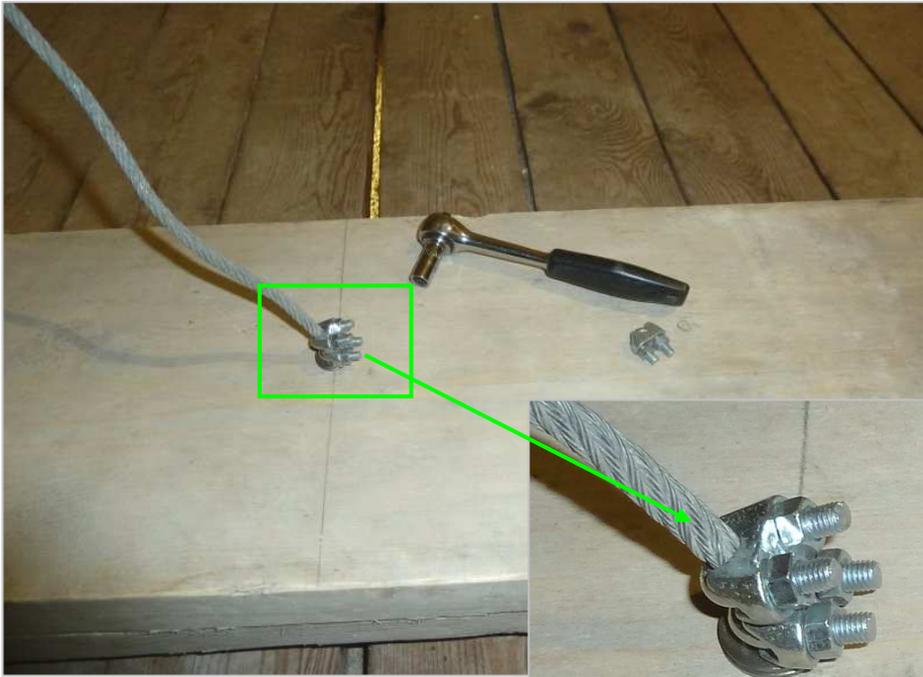
10/12/2020



Et exposition de deux poids de 25 kg de l'horloge Paul Odobey de la Collégiale !

Repères des angles

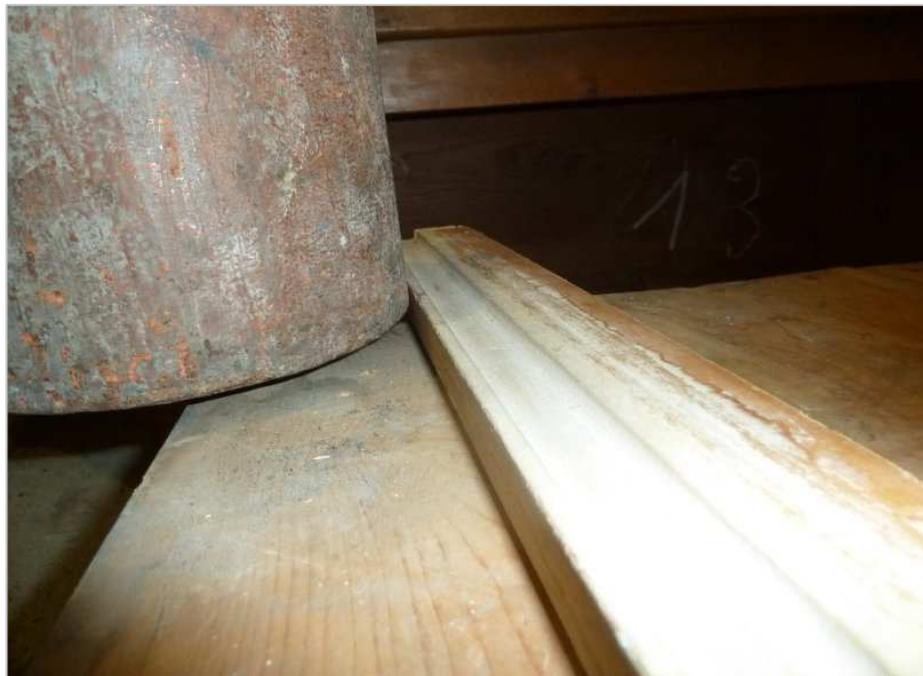
11/12/2020



Aïe ! Le poids de 35 kg frotte la règle !

Deux serre-câbles en haut et en bas





Aïe ! Ça frotte côté échelle (apparemment 5 mm).

Ajouts d'une cosse cœur et d'une rondelle d'appui



17/12/2020



Le niveau de Gérard Celse

17/12/2020



Quelques cales et quelques niveaux (4)



Arrière gauche

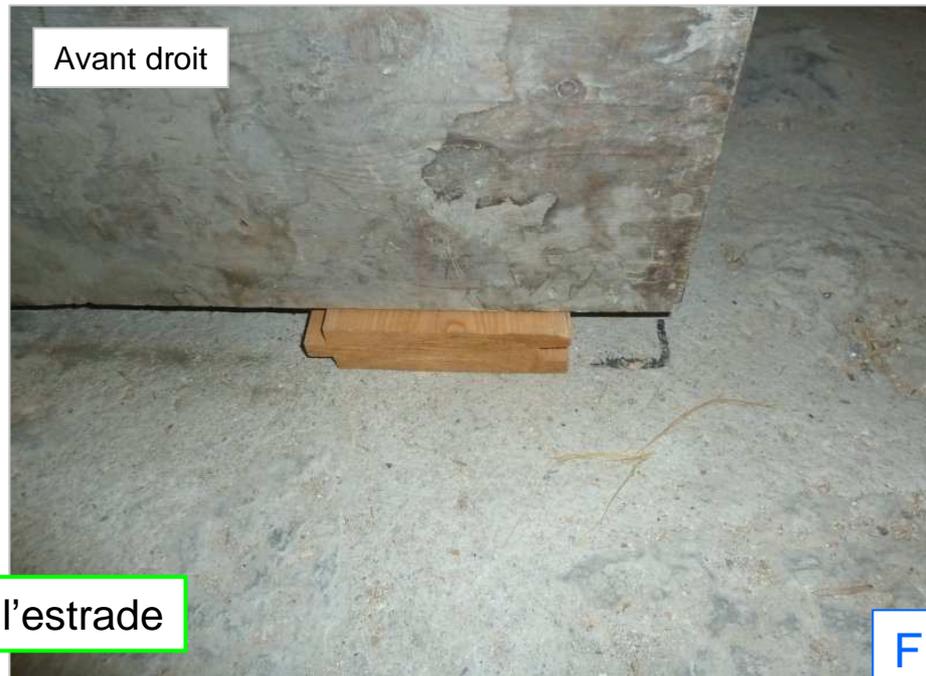


17/12/2020

Arrière droit



Avant gauche



Avant droit

Cales de l'estrade

17/12/2020

Niveau sens long

Niveau sens travers

Niveau sur la règle

Vérifications des niveaux

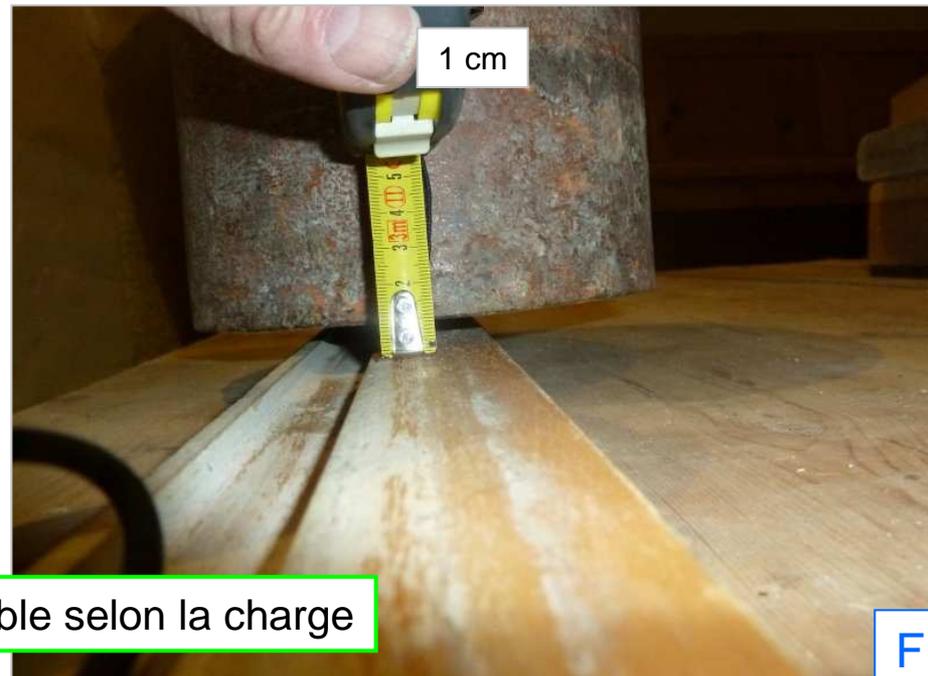
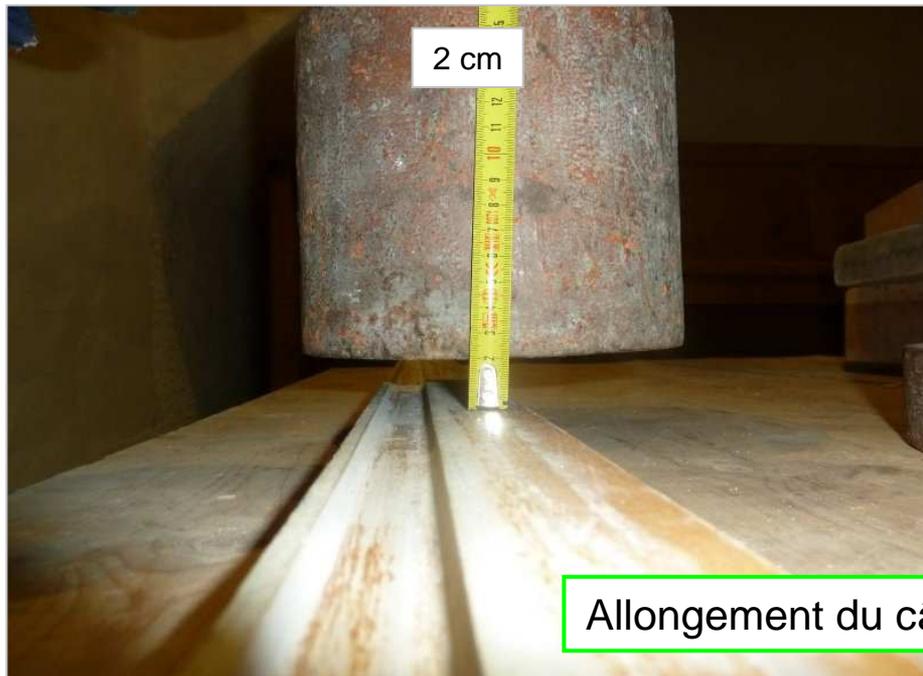
18/12/2020

Fixation n°1 →

8 cm

Fixation n°2 →

Remontée du câble : 8 cm.



Allongement du câble selon la charge

18/12/2020



Le poids de 35 kg et 4 quilles



Planchettes et quilles des deux côtés

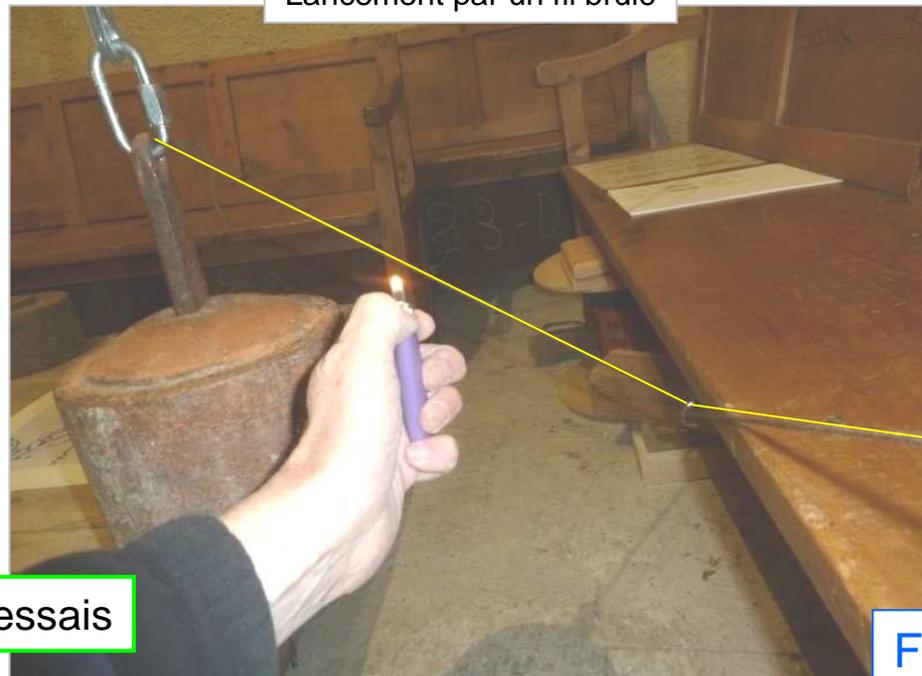


19/12/2020

Lancement par un fil brûlé



Deux essais



21/12/2020



Bonne action

24/12/2020



Recherche d'une attache au niveau du centre de gravité

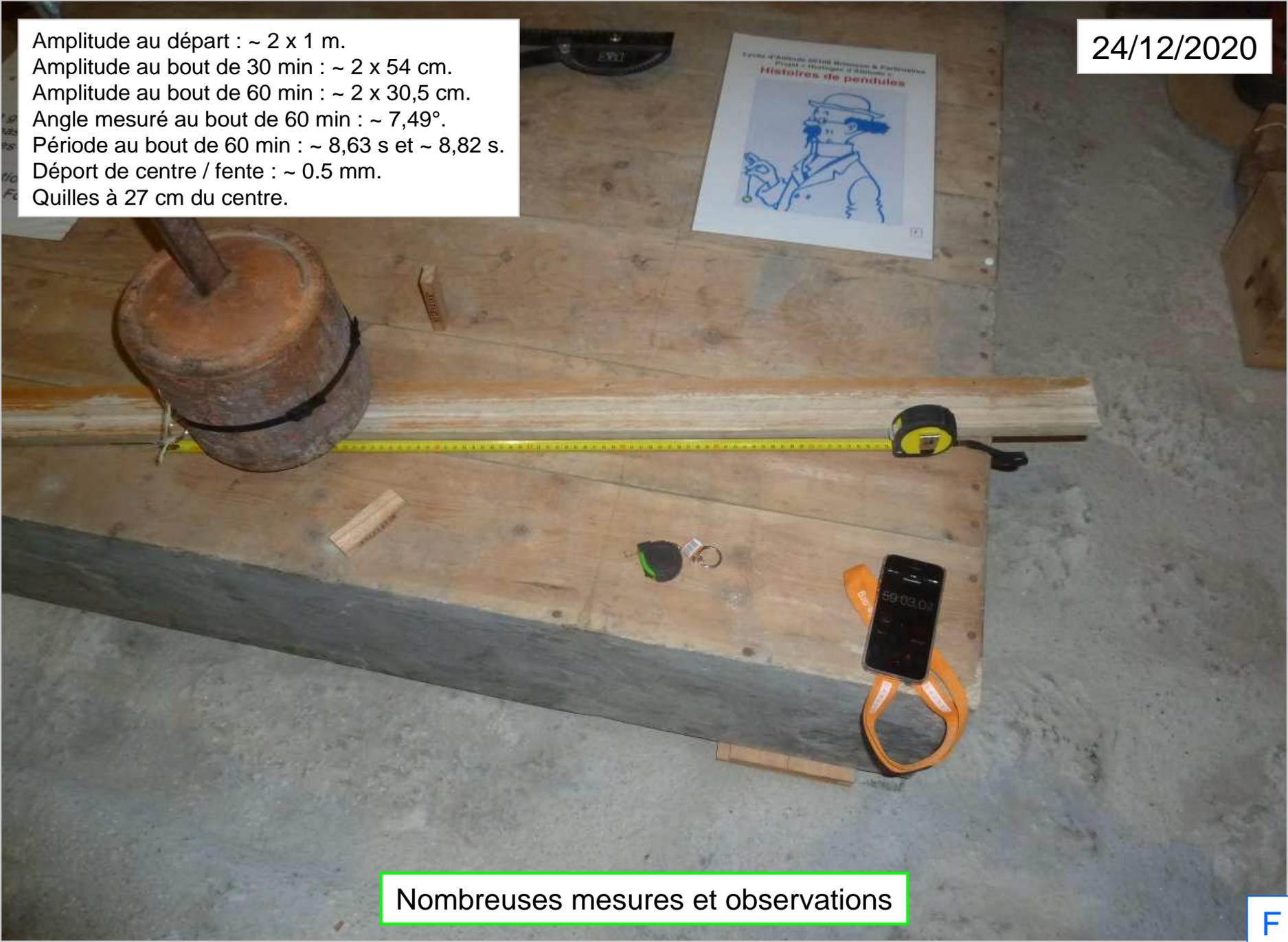
24/12/2020



Un lancement réussi

24/12/2020

Amplitude au départ : ~ 2 x 1 m.
Amplitude au bout de 30 min : ~ 2 x 54 cm.
Amplitude au bout de 60 min : ~ 2 x 30,5 cm.
Angle mesuré au bout de 60 min : ~ 7,49°.
Période au bout de 60 min : ~ 8,63 s et ~ 8,82 s.
Déport de centre / fente : ~ 0.5 mm.
Quilles à 27 cm du centre.



Nombreuses mesures et observations

11/01/2021



Poids à échanger à Pont de Cervières

21/01/2021



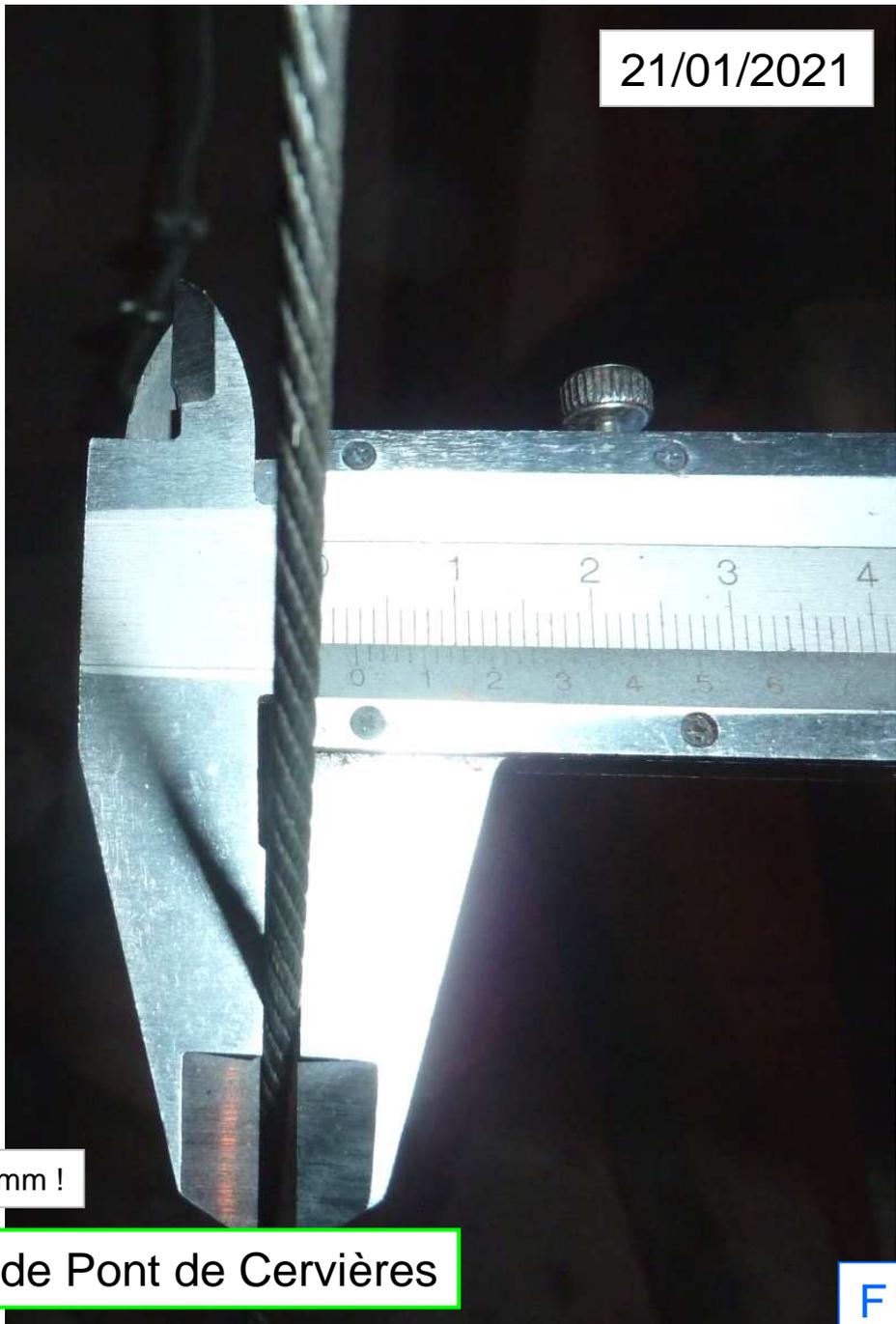
Pour le pendule de Foucault

Échange de poids à Pont de Cervières

21/01/2021



φ 2,7 mm !



Câble du mouvement de Pont de Cervières

Retour d'un banc dans la nef

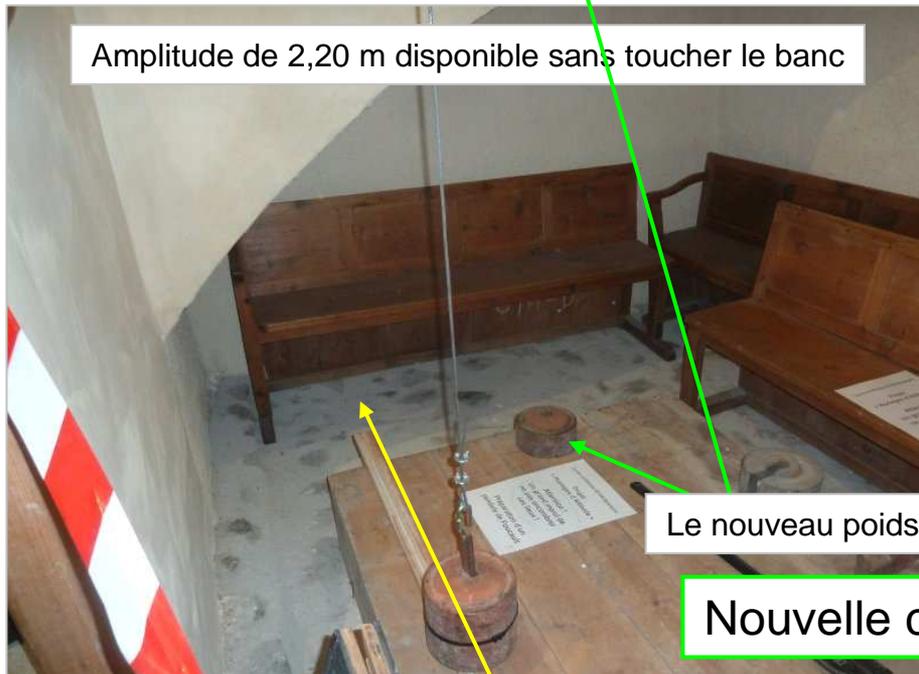
22/01/2021



Ce support retourne au lycée pour maintenance !

Amplitude de 2,20 m disponible sans toucher le banc

Deux tables pliantes de retour de la crèche



Le nouveau poids de Pont de Cervières

Nouvelle configuration

09/02/2021

Projet H2O
Histoire de produits
1) qualité
- produits naturels
- la chimie



Exposé de Denis Vialette

Avec les 2de de Mathilde Belin

12/02/2021



Avec Colette Colomban, Philippe Delmas, Françoise Deshairs, Manon Coutandin, et Corinne Clivio.

Visite des guides

12/02/2021



Observation du pendule de Foucault

Visite des guides

16/02/2021



Visite à la Collégiale (groupe 1)

BRIANÇON

1,20 € | JEUDI 25 FÉVRIER 2021 | A 05

HAUTES-ALPES ET ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE

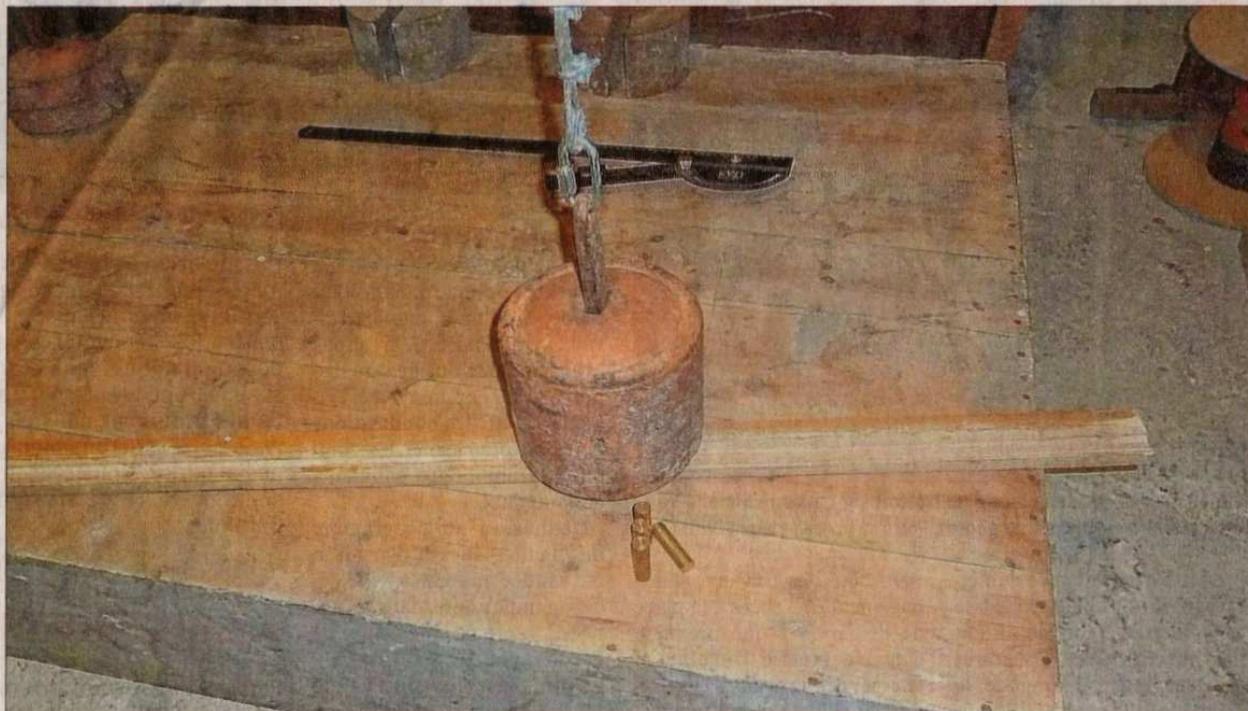
BRIANÇON

Un pendule de Foucault installé dans la collégiale

Un pendule géant, long de 20 mètres, a été installé dans le cadre du projet "Horloges d'altitude". Il permet de montrer la rotation de la Terre.

À la façon de Léon Foucault qui en 1851, avait installé sous la coupole du Panthéon son pendule afin de mettre en évidence la rotation de la Terre sur elle-même, les acteurs du projet "Horloges d'altitude" (HdA) ont souhaité fêter ce 170^e anniversaire. Ils ont installé un pendule de Foucault dans l'un des clochers de la collégiale.

« Lors de l'expérience de Foucault, on pouvait lire dans la presse de l'époque : "Avez-vous vu tourner la Terre ? Voudriez-vous la voir tourner ? Allez au Panthéon voir la magnifique expérience imaginée par M. Léon Foucault dans les plus belles conditions du monde" », entame enthousiaste, Denis Vialette l'animateur du projet HdA.



Le pendule est désormais installé sur la partie sud ouest du clocher de la collégiale. Il montre le mouvement de la Terre en faisant tomber les petites quilles de laiton. Photo Le DL/DR

BRIANÇON

1,20 € | JEUDI 25 FÉVRIER 2021 | A 05

HAUTES-ALPES ET ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE

BRIANÇON

Un pendule de Foucault installé dans la collégiale

Bernard Bachelet, professeur de Génie mécanique, est à l'origine de cette idée singulière. « Le clocher nord-est étant déjà occupé par un système horloger, c'est le clocher sud-ouest, fraîchement restauré qui a été retenu, avec accord de la paroisse et les services techniques », précise l'animateur.

Un pendule de 20 mètres

Le dispositif est un pendule de 20 mètres de long qui oscille lentement, presque 9 secondes par oscillation, dans la cage de l'escalier monumental qui monte vers les trois cloches cultuelles. « Le câble de 6 mm de diamètre provient de l'horloge disparue de l'église de Chantemerle et les poids de 35 kg et 18 kg, proviennent de l'horloge déposée de Pont de Cervières, c'est donc un pendule 100 % Briançonnais », détaille Stéphane Ferraris, tech-

nicien supérieur du projet. « Il est beaucoup moins aérodynamique que les pendules parisiens du Panthéon et du musée des Arts et Métiers, mais il a bien fonctionné du premier coup. »

Denis Vialette précise : « Son plan d'oscillation se déplace lentement dans le sens horaire. Pour visualiser ce phénomène, on place à côté du pendule des petites quilles qui vont tomber, poussées par le pendule qui oscille et qui tourne. C'est ce phénomène qui prouve la rotation de la Terre. »

Pour faire partager cette expérimentation au grand public, les guides conférenciers du service du patrimoine de la ville de Briançon pourront montrer le pendule aux visiteurs dans le cadre de la visite guidée « La Collégiale, elle est géniale ».

La vidéo d'essai du pendule : <https://youtu.be/SsBfH26Hr40>

Plusieurs classes mobilisées sur le projet

« Grâce à ces histoires de pendules nous pouvons évoquer avec les élèves et les futurs visiteurs, les savants comme Galilée, Huygens, Foucault, Coriolis et même Pythagore et Thalès pour les calculs des angles. Une façon de leur rendre et d'avoir une vue concrète de leurs recherches », indique Denis Vialette.

Plusieurs classes du lycée d'Altitude travaillent sur ce projet de pendule. Les Bac Pro MEI (Maintenance des équipements industriels) de la classe de Thierry Pages, professeur de construction, fabriquent les quilles en laiton. Les secondes CITEC (Création et innovation technologiques) de la classe de Mathilde Belin, professeur de technologie, étudient les aspects scientifiques : fréquences et périodes des oscillations, variation des amplitudes, influence des poids.



Les guides conférenciers préparent leur visite du pendule. Photo Le DL

Les CAP MBC (Maintenance de bâtiments de collectivités) de la classe de Gérard Celse, professeur de Génie civil, optimiseront la fixation du pendule.

05/03/2021



ENTREPRISE D'ELECTRICITE
MM. CLAPASSON

CIMELEC

28, rue Bermond Gonnet
05100 BRIANÇON
contact@cimelec.net

Tél. : 04 92 21 00 11 - Fax : 04 92 20 45 41

Avec Robin Chauvet, Pascal Clapasson et Stéphane Ferraris.

Des tourets bien utiles au projet HdA



VENEZ-VOIR TOURNER LA TERRE À LA COLLÉGIALE DE BRIANÇON !

Le 31 mars 1851, Léon Foucault présentait sous la coupole du Panthéon son pendule destiné à mettre en évidence la rotation de la Terre sur elle-même. Pour l'occasion on pouvait lire dans la presse de l'époque : « Avez-vous vu tourner la Terre ? Voudriez-vous la voir tourner ? Allez au Panthéon voir la magnifique expérience imaginée par M. Léon Foucault dans les plus belles conditions du monde. »

Pour fêter cet anniversaire (170 ans), les acteurs du projet « Horloges d'Altitude » ont installé un pendule de Foucault dans l'un des clochers de la Collégiale. « C'est Bernard Bachelet, professeur de Génie mécanique, qui a eu cette bonne idée, précise Denis Vialette, animateur du projet HdA. Le clocher Nord-Est étant déjà occupé par un système horloger, c'est le clocher sud-ouest, fraîchement restauré qui a été retenu en bonne entente avec la paroisse et les services techniques. »

C'est vrai qu'il a fière allure ce pendule de 20 mètres de long qui oscille lentement, presque 9 secondes par oscillation, dans la cage de l'escalier monumental qui monte vers les trois cloches cultuelles. « Le câble (6 mm de diamètre) provient de l'horloge disparue de l'église de Chantemerle et les poids (35 kg et 18 kg) proviennent de l'horloge déposée de Pont de Cervières, c'est donc un pendule 100% horloger et briançonnais, confie Stéphane Ferraris, technicien supérieur du projet. Il est beaucoup moins aérodynamique que les pendules parisiens du Panthéon et du musée des Arts et Métiers, mais il a bien fonctionné du premier coup ! »

« **Bien fonctionné** » ? Cela veut dire que son plan d'oscillation se déplace lentement dans le sens horaire ! Pour visualiser ce phénomène on place à côté du pendule des petites quilles qui vont tomber, poussées par le pendule qui oscille et qui tourne. C'est ce phénomène qui prouve la rotation de la terre.

En effet, grâce aux études de Newton et de Coriolis, on sait que tout pendule lâché sans vitesse oscille dans un plan fixe par rapport aux étoiles lointaines. Si ce plan est fixe par rapport à l'univers, alors que nous le voyons tourner, c'est bel et bien nous, terriens, qui tournons en sens inverse.



Les élèves de la classe de Mathilde Belin à la Collégiale de Briançon



Exposé sur les pendules, dans la classe de Mathilde Belin, par Denis Vialette

« Concernant les aspects théoriques de cette expérience, nous pouvons compter sur Patrick Favrichon et Yves Cordier, professeurs de mécanique, se réjouit Denis Vialette. Car si tout paraît simple au premier abord, la théorie est très complexe ; en tout cas, grâce à ces histoires de pendules nous pouvons évoquer aux élèves et aux visiteurs, Galilée, Huygens, Foucault, Coriolis et même Pythagore et Thalès pour les calculs des angles, une façon de rendre hommage à ces grands savants ».

Plusieurs classes du lycée de Briançon travaillent sur ce projet de pendule. Les Bac Pro MEI (Maintenance des équipements industriels) de la classe Thierry Pages, professeur de construction, fabriquent les quilles en laiton, les secondes CITEC (Création et innovation technologiques) de la classe de Mathilde Belin, professeur de technologie, étudient les aspects scientifiques (fréquences et périodes des oscillations, variation des amplitudes, influence des poids, etc.), et les CAP MBC (Maintenance de bâtiments de collectivités) de la classe de Gérard Celse, professeur de Génie civil, optimiseront la fixation du pendule.

Pour faire partager cette expérimentation au grand public, les guides conférenciers du service du patrimoine de la ville de Briançon pourront montrer le pendule aux visiteurs dans le cadre de la visite guidée « La Collégiale, elle est géniale ».

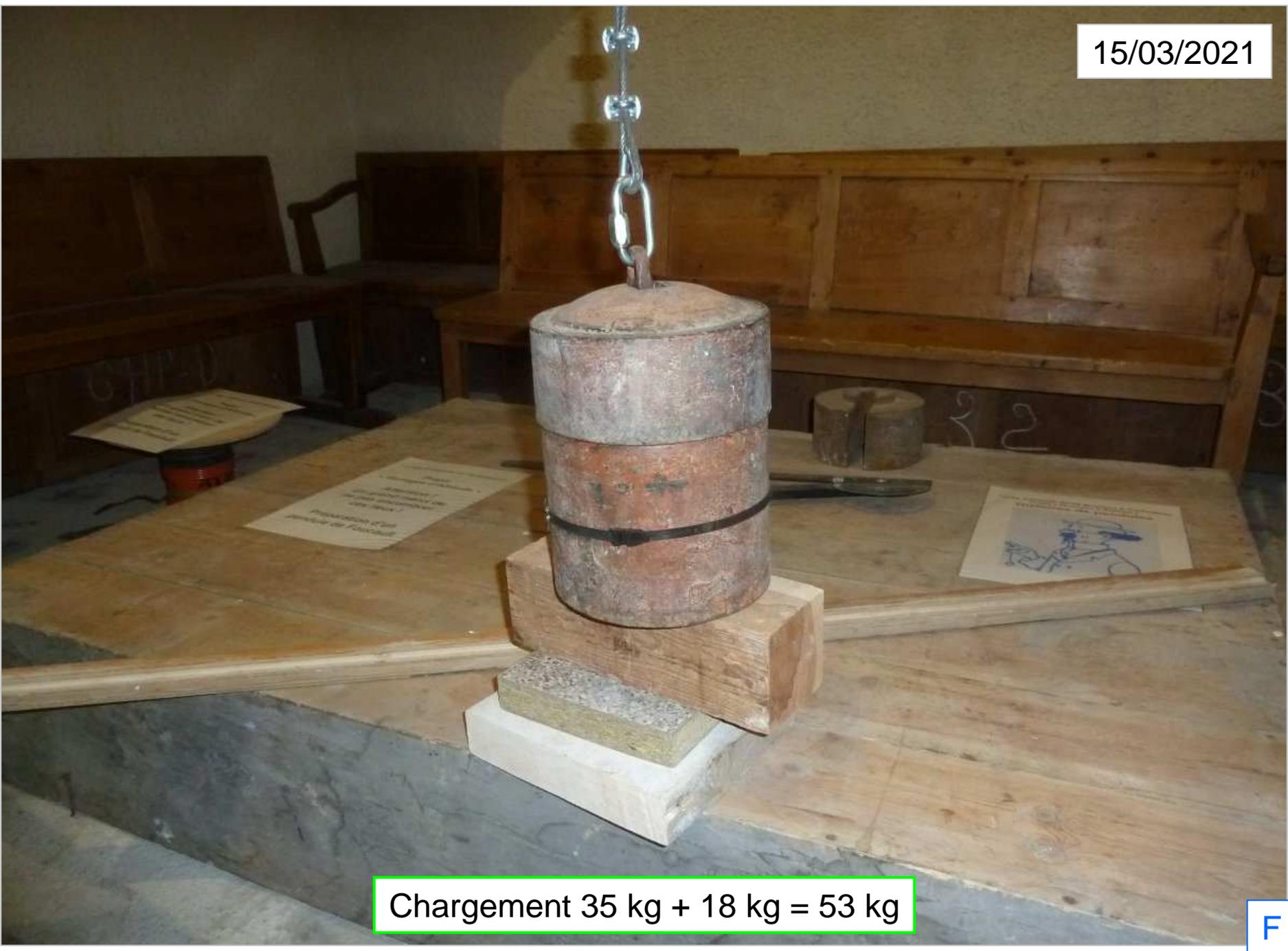
Vidéo des premiers essais du pendule de Foucault à la Collégiale :
<https://youtu.be/SsBfH26Hr40>

15/03/2021



Préparation du nouveau chargement

15/03/2021



Chargement 35 kg + 18 kg = 53 kg

15/03/2021

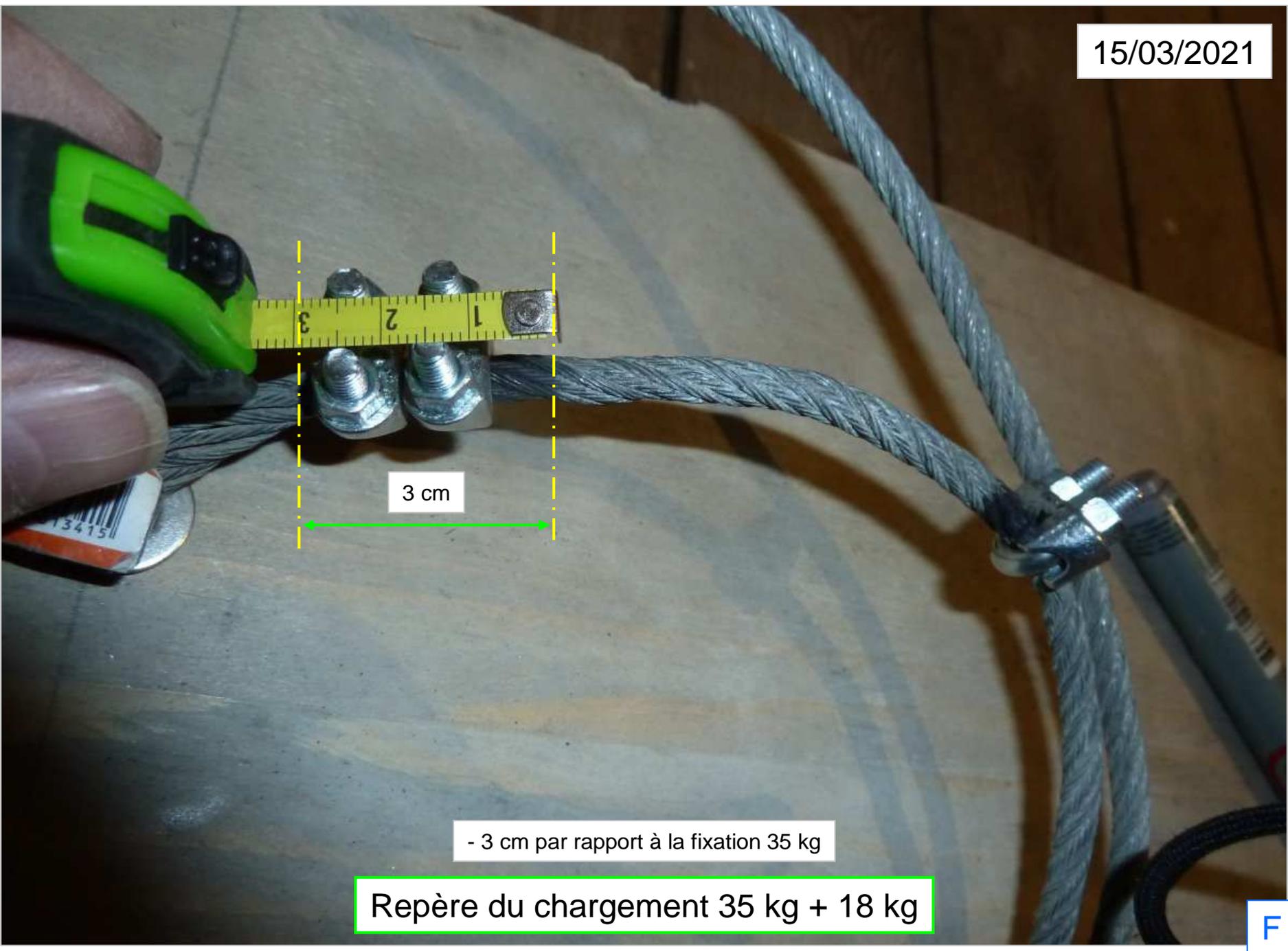
Marque 2 x 8 kg

7,6 cm

Marque 35 kg

Marques noires des chargements 2 x 8 kg et 35 kg

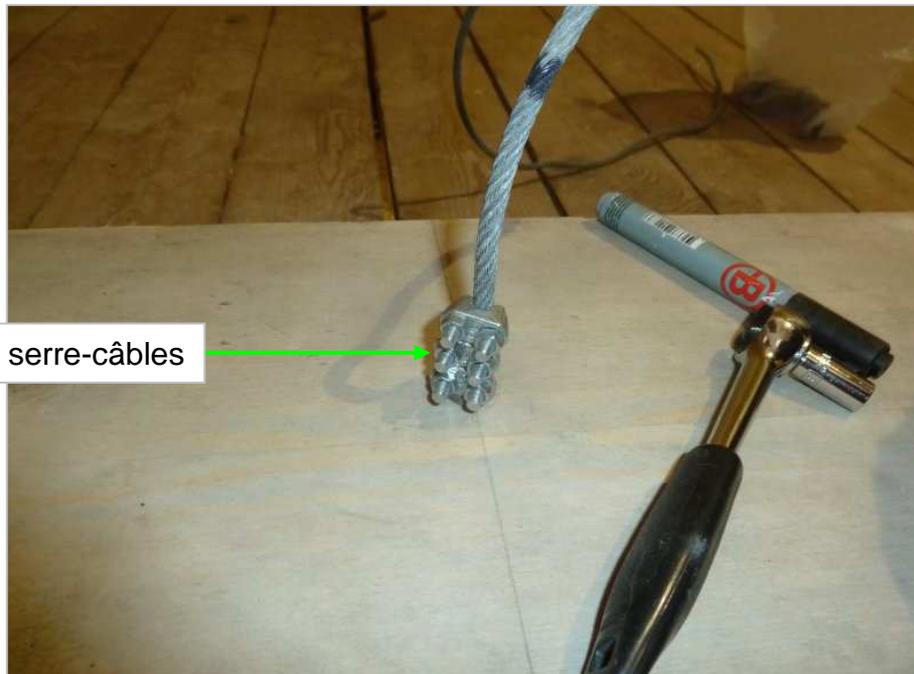
15/03/2021



3 cm

- 3 cm par rapport à la fixation 35 kg

Repère du chargement 35 kg + 18 kg



3 serre-câbles



1 cm d'élévation sur la règle

Détails

15/03/2021



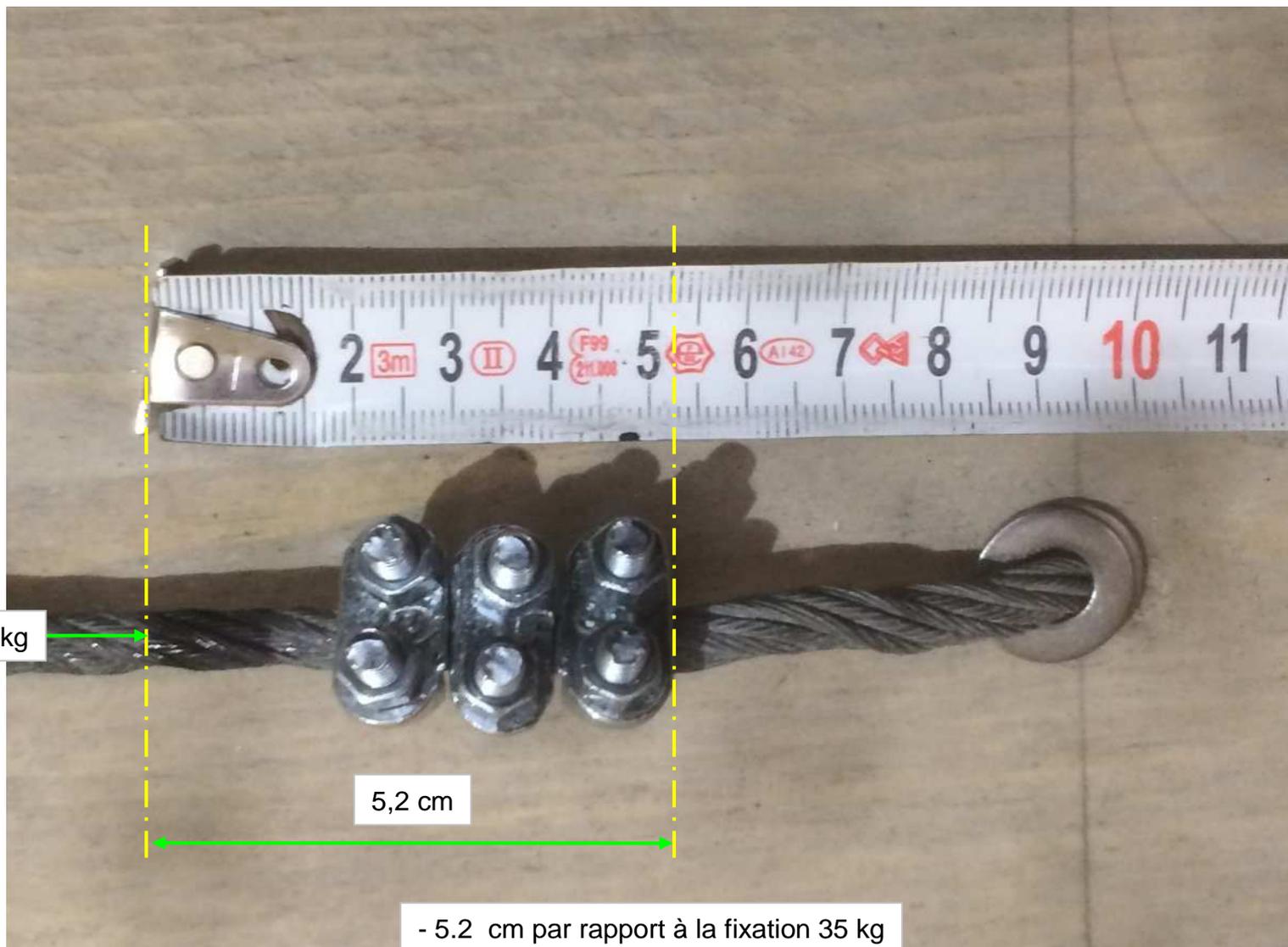
Amplitude initiale : 2,20 m.

Premiers balancements

16/03/2021

Aïe ! Le poids frottait la règle...

Visite à la Collégiale avec un groupe de 2de

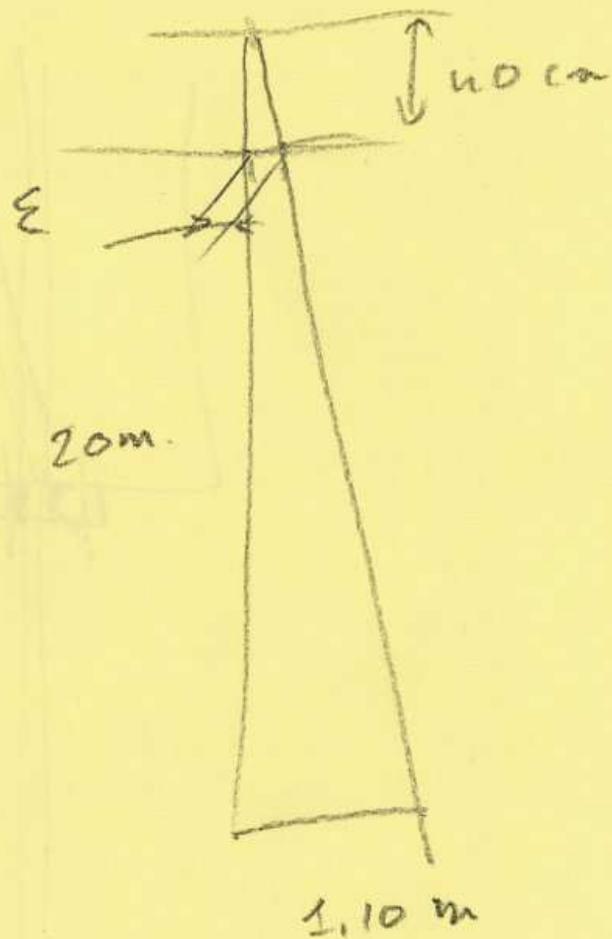


Marque 35 kg

5,2 cm

- 5.2 cm par rapport à la fixation 35 kg

Nouveau repère du chargement 35 kg + 18 kg



$$\frac{\xi}{0,4} = \frac{1,10}{20}$$

$$\xi = \frac{1,10}{20} \times 0,4 = 0,022 \text{ m}$$

Source : Yves Cordier.

Calcul de l'amplitude en bas de la poutre : 4 cm !

18/03/2021



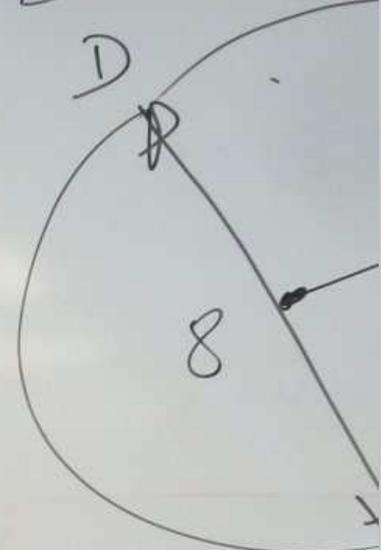
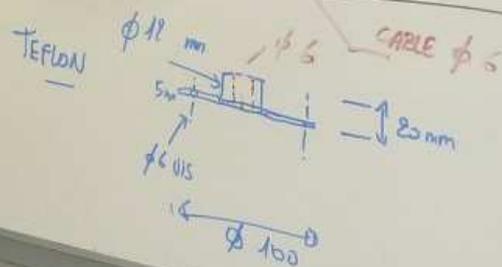
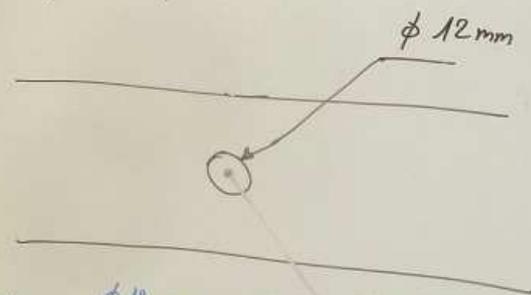
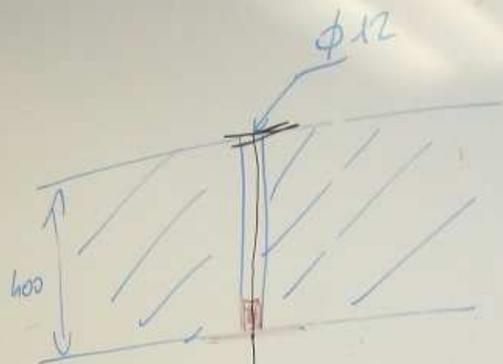
Lycée d'Altitude 05100 Briançon
Projet
« Horloges d'Altitude »
Attention !
Un grand merci de
ne pas encombrer
ces lieux !
Préparation d'un
pendule de Foucault

Un nouveau venu sur le stand !



Ancien câble du mouvement de l'horloge H3 (17,5 m)

19/03/2021



$$D = 2 \times R$$

$$R = \frac{D}{2}$$

Source : Gérard Celse.

Bouchons de sortie du câble

22/03/2021



A 9 cm du bas du plancher !

Le point zéro !

22/03/2021



~ 4,5 cm

Épaisseur du plancher

22/03/2021



Est-ce le point zéro ?

Aïe ! Le câble touche la poutre à 20 cm sous le plancher.

22/03/2021



Percer ici !

25/03/2021



Fabriquées par Antoine Fournier Bac Pro MEI

Les nouvelles quilles

6 x 4
8 x 6
10 x 8
12 x 10

26/03/2021



Seuls les tubes 6 x 4 et 8 x 6 couissent l'un dans l'autre.

Tubes alu à L'entrepôt du bricolage

6 x 4
8 x 6
10 x 8 (absent)
12 x 10

26/03/2021

Ces tubes couissent entre eux.

Tubes laiton à Bricorama

26/03/2021



Câble 3 mm, cosses cœur, maillons rapides, serre-câbles plats simplex et duplex.

Nouveaux composants inox pour un pendule 3 mm !

27/03/2021



Les nouvelles quilles chanfreinées

27/03/2021



A poser côté gros chanfrein !

27/03/2021

Lâché

1h45 plus tard...

F

$$\alpha = \text{Arc tan} (30,2 / 84) = 19,77^\circ$$

27/03/2021

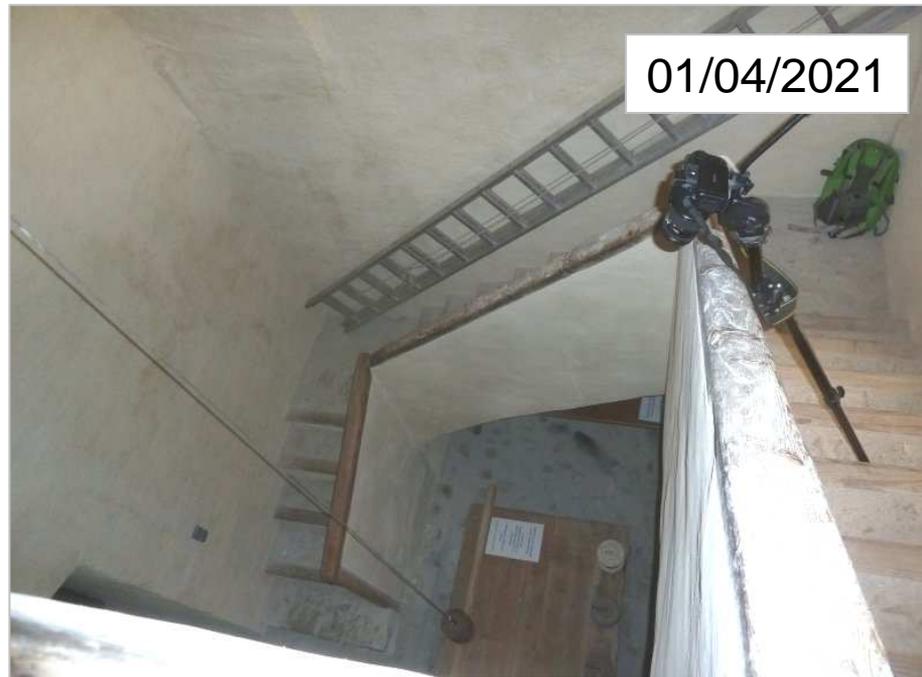


2h plus tard...

27/03/2021



Transfert du banc 32



01/04/2021



Avec Charles Rigottier

Cinéma !



F



Avec Charles Rigottier

Cinéma !



01/04/2021

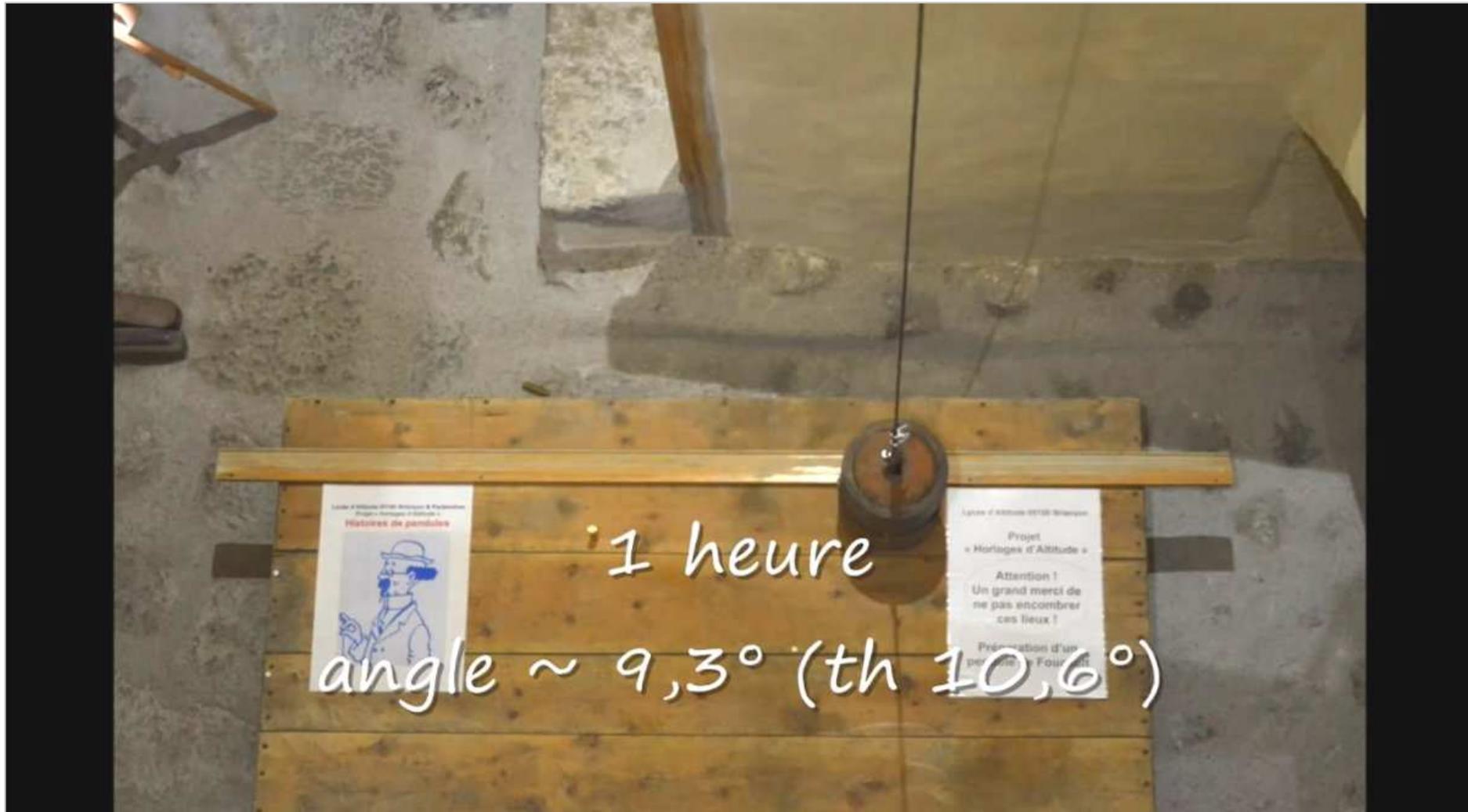




Voir le lien <https://youtu.be/hPX3t8ssq8M>



Voir le lien <https://youtu.be/nNL74lpWsr4>



Voir le lien <https://youtu.be/MVeYP0jTQtQ>



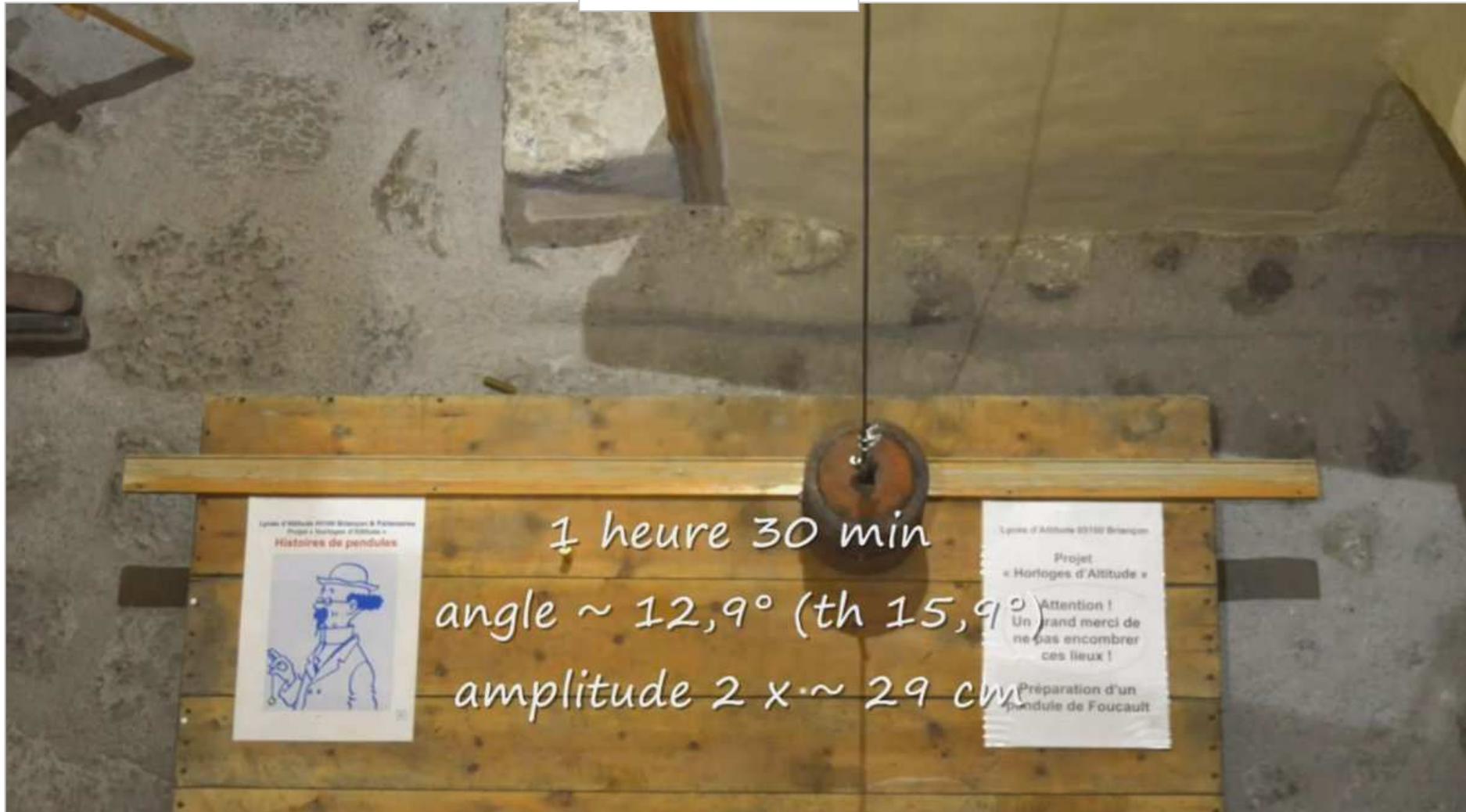
Voir le lien <https://youtu.be/6oGiazozpk>



Le pendule avec échelle de temps, angles et amplitudes.

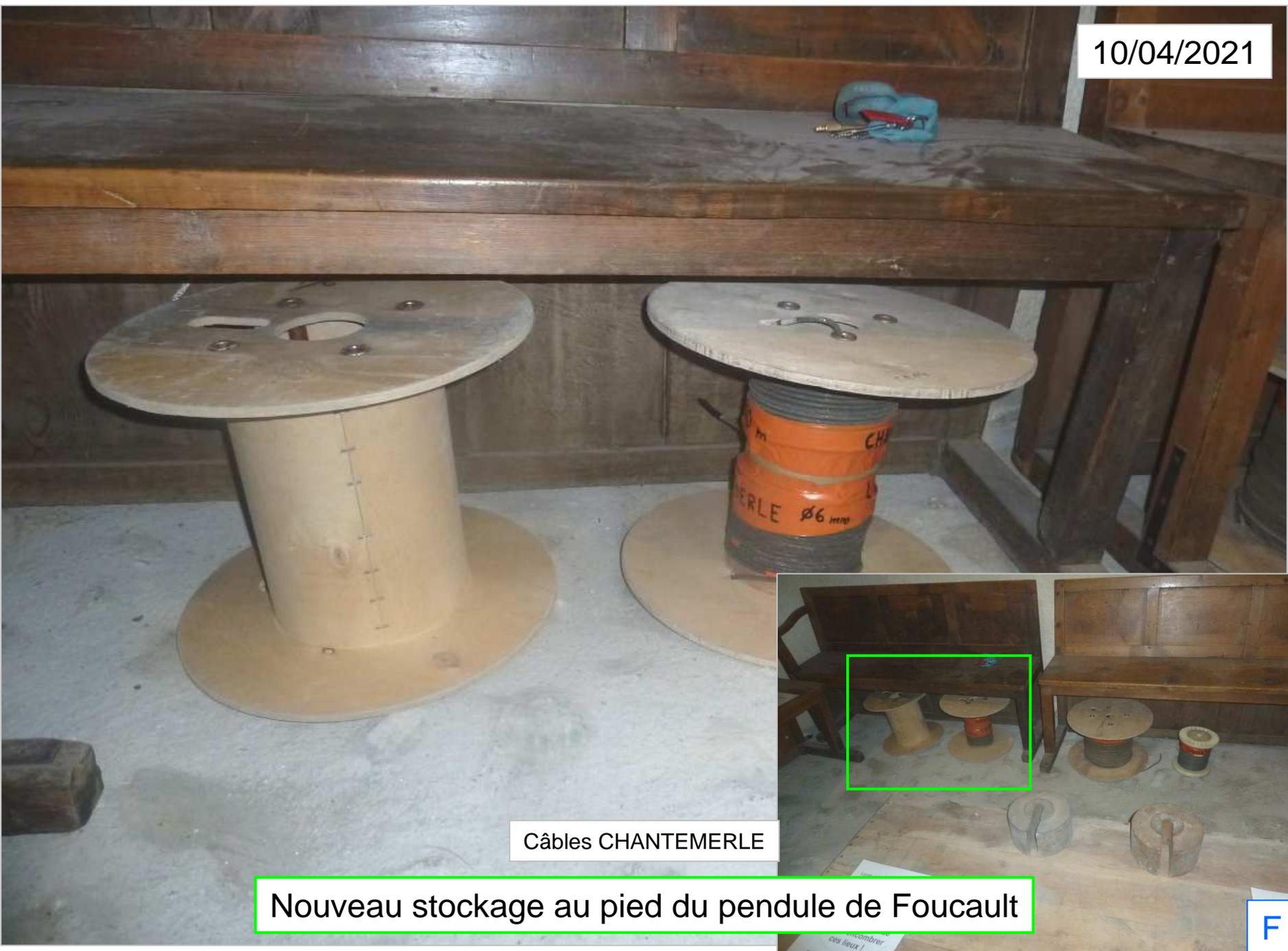
01/04/2021

En format 16/9



Voir le lien <https://youtu.be/2ZfHdLzIJx8>

10/04/2021



Câbles CHANTEMERLE

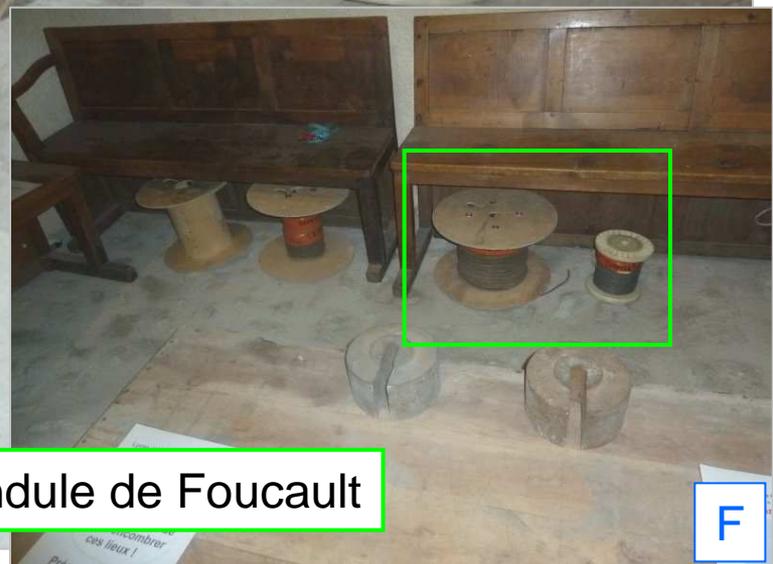
Nouveau stockage au pied du pendule de Foucault

10/04/2021



Câbles COLLEGIALE

Nouveau stockage au pied du pendule de Foucault





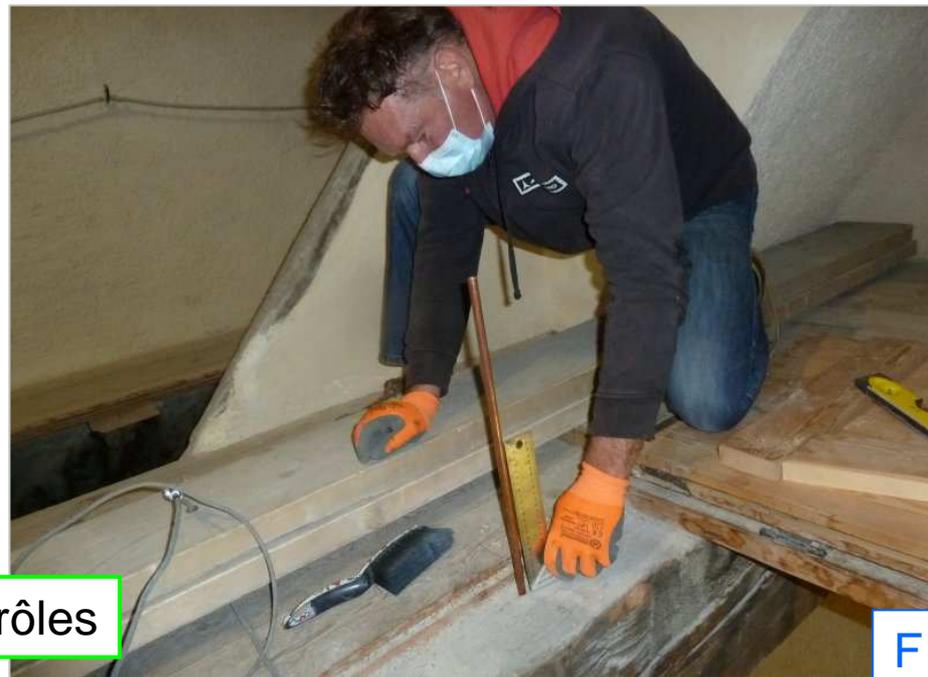
Avec maître Gérard Celse

Nouvelle fixation



26/04/2021



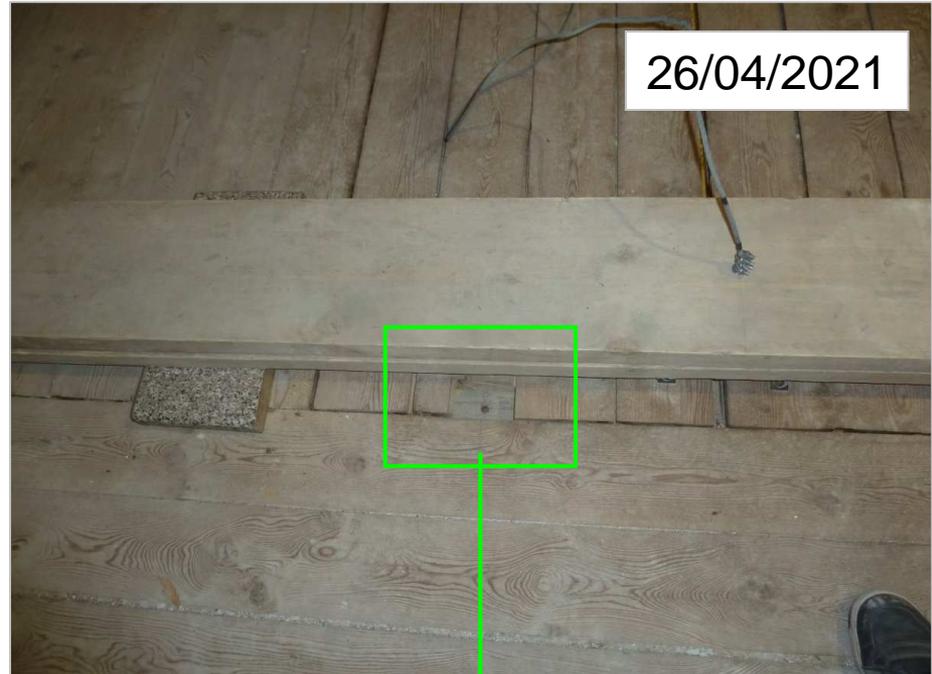


Contrôles

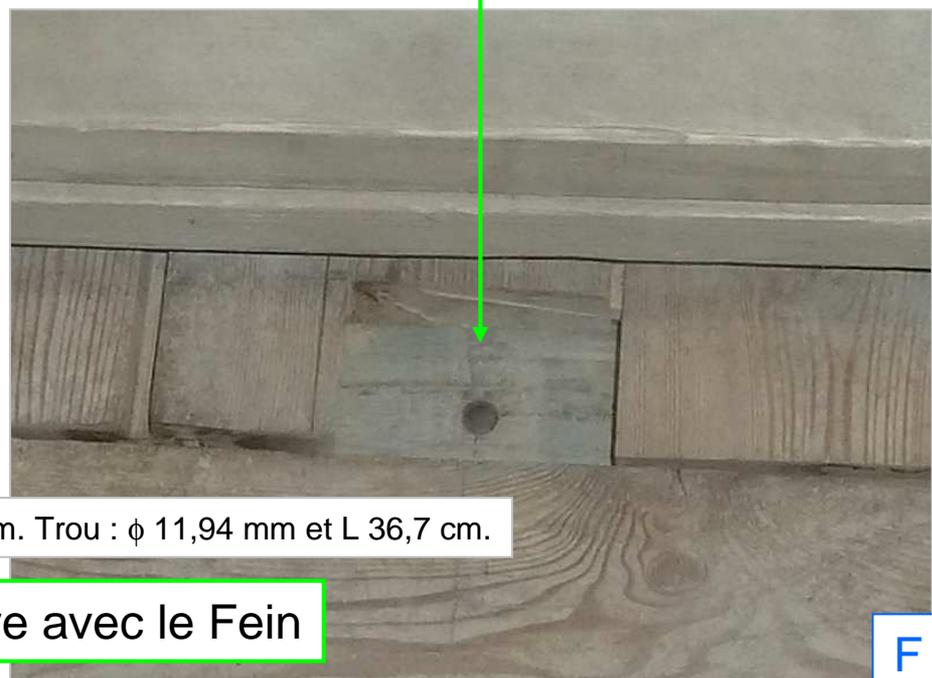


Ouverture : L 9 cm x l 6 cm x h 5 cm. Trou : ϕ 11,94 mm et L 36,7 cm.

Petite ouverture avec le Fein



26/04/2021



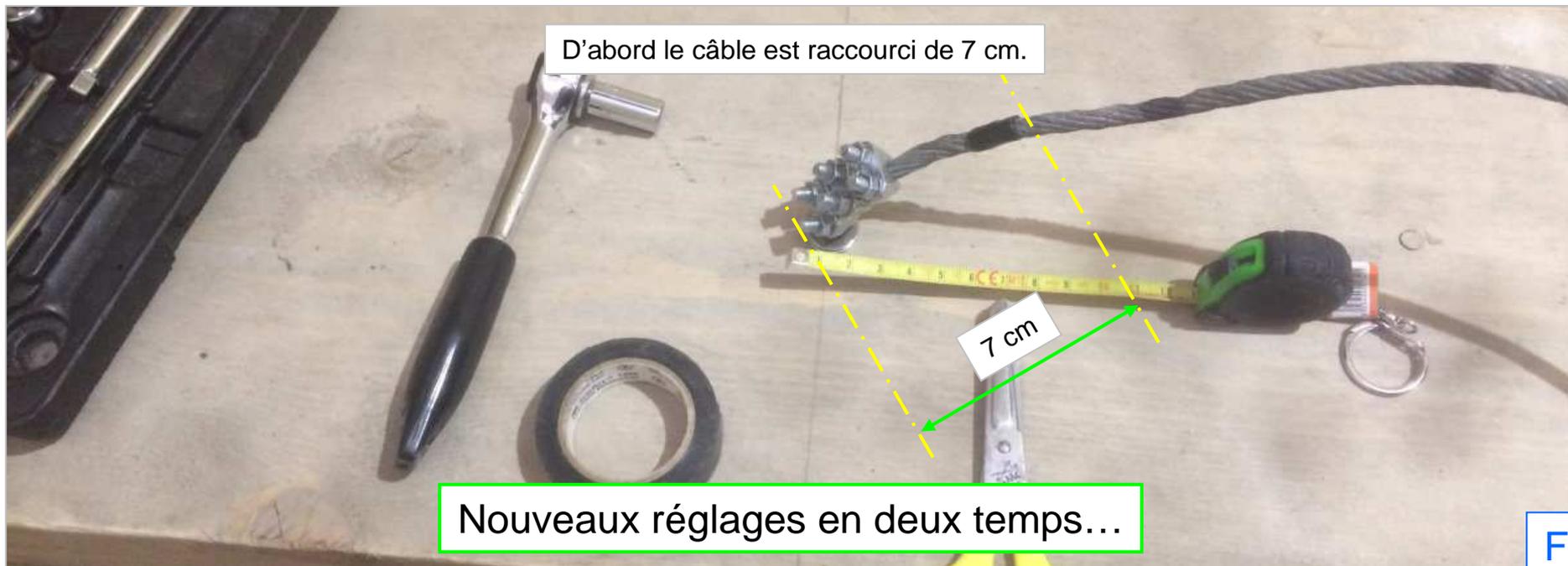
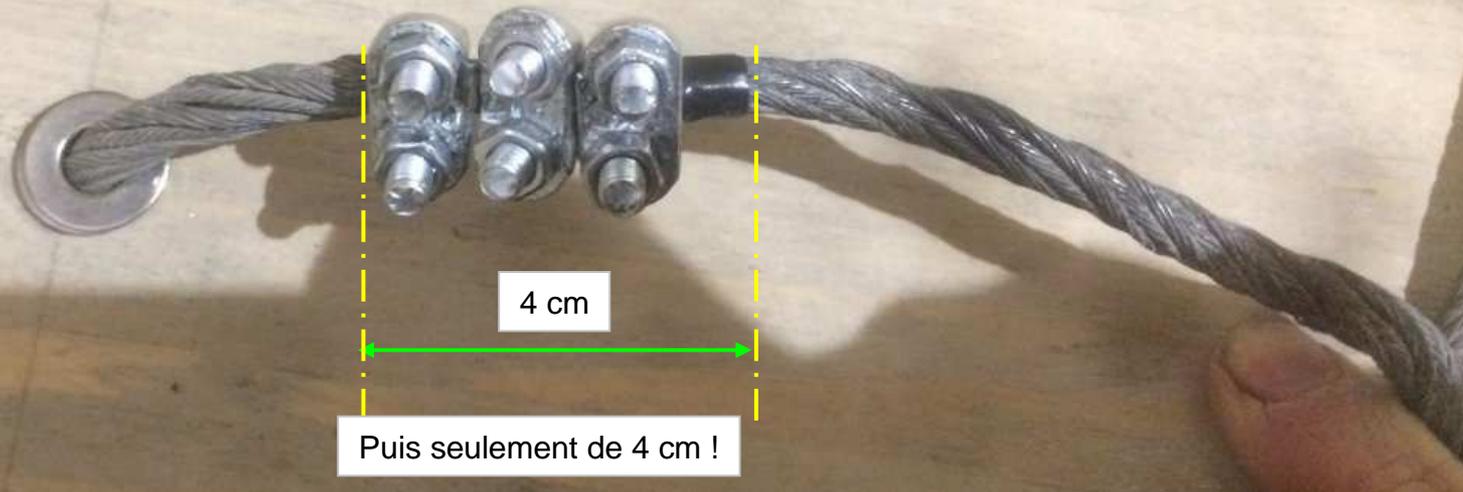


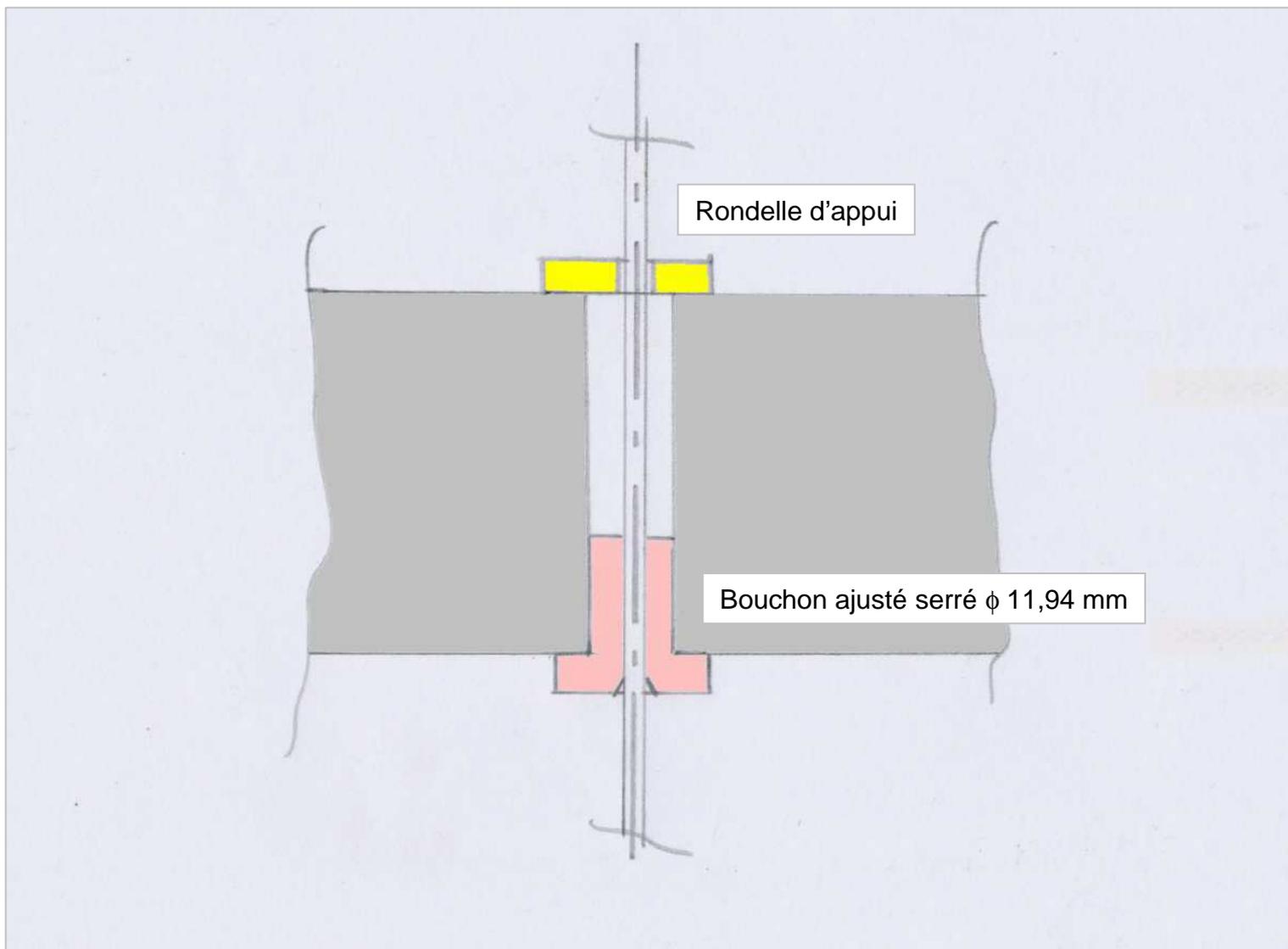
Voir le lien https://youtu.be/62_aa1gYllw



Voir le lien <https://youtu.be/Tz0IJ79MKTA>

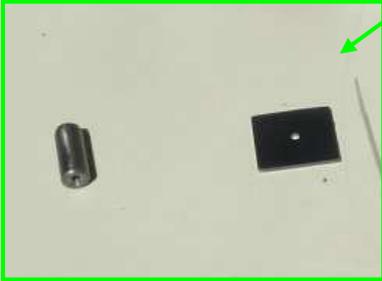
26/04/2021





Projet de fixation du câble

20/05/2021



Voici les deux pièces fabriquées !

25/05/2021

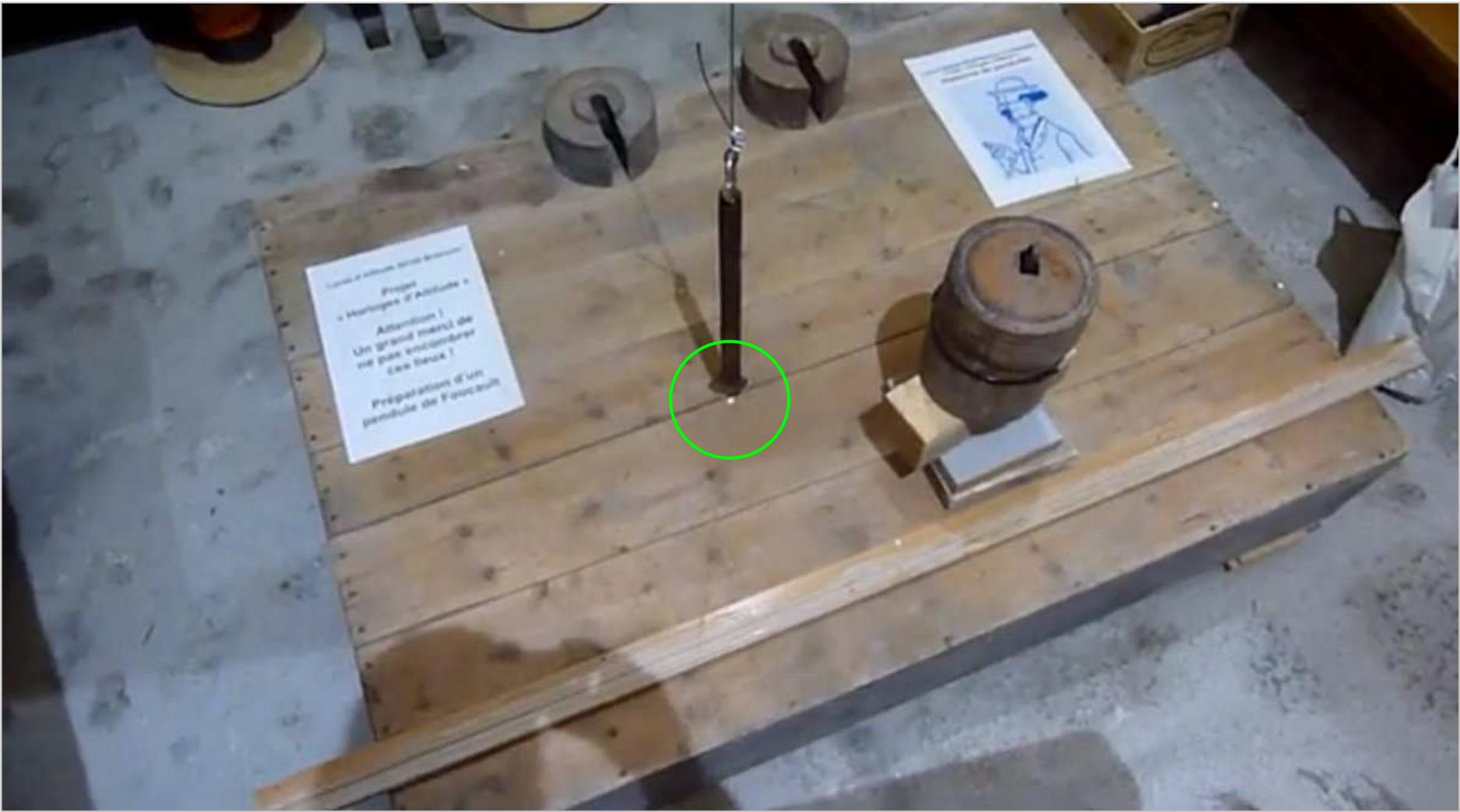


Merci à Jean-Yves Ferronnière guide de haute montagne

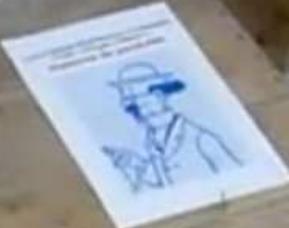
Fixation d'un câble de 3 mm de diamètre



Voir le lien https://youtu.be/oTU5_oSLmbI



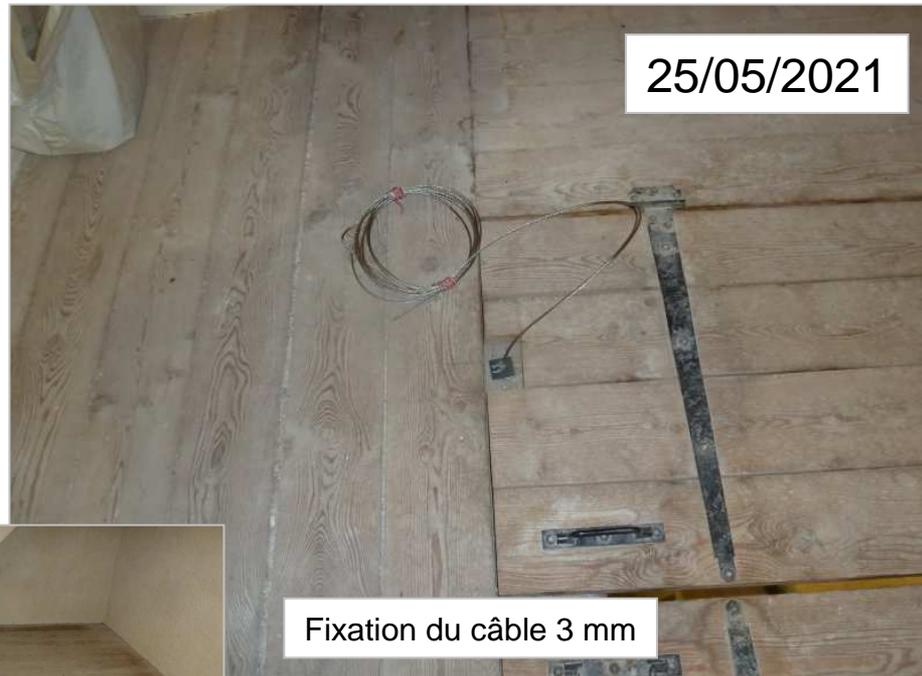
Centre de recherche de la Ville de Paris
Projet
« Miroirs d'Abbaye »
Attention !
Un grand merci de
ne pas encadrer
ces lieux !
Préparation d'un
pendule de Foucault



En plein dans le mille !

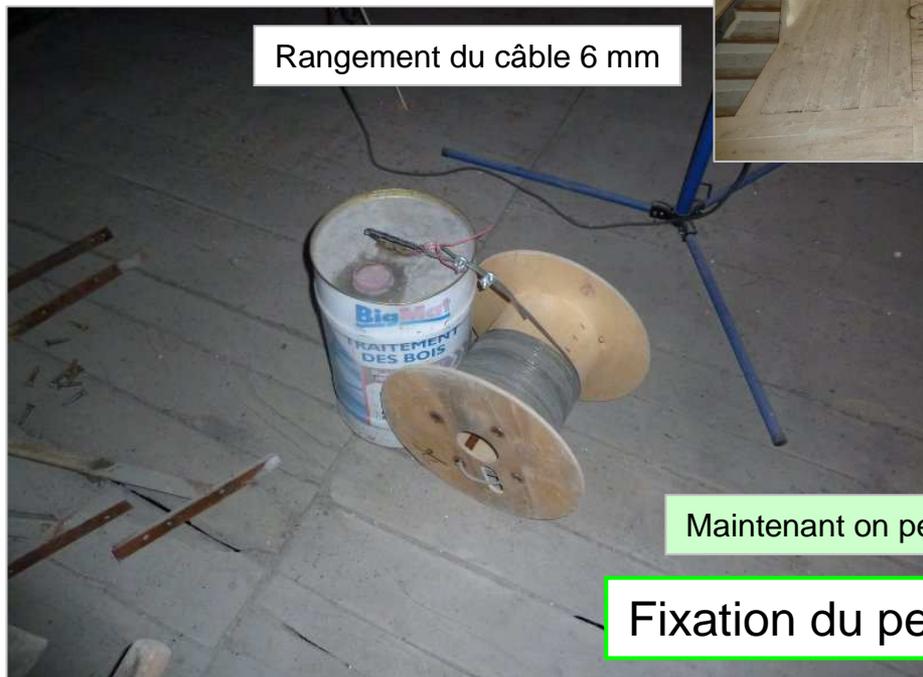


Rangement des madriers



25/05/2021

Fixation du câble 3 mm



Rangement du câble 6 mm



Sortie du câble 3 mm



Maintenant on peut ouvrir la trappe !

Fixation du pendule version 2

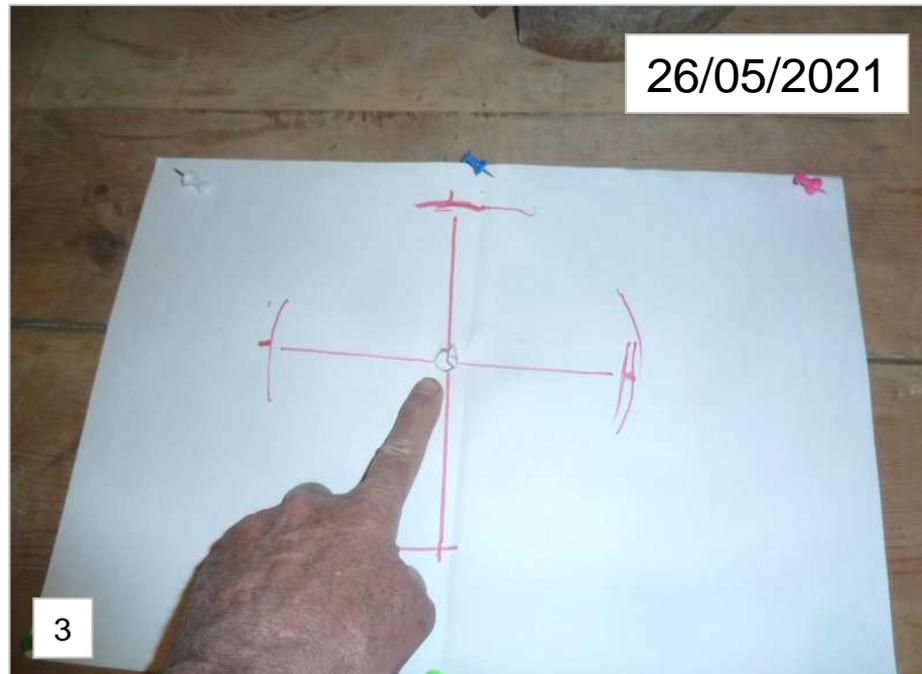
26/05/2021



Câble raccourci et gaine thermo

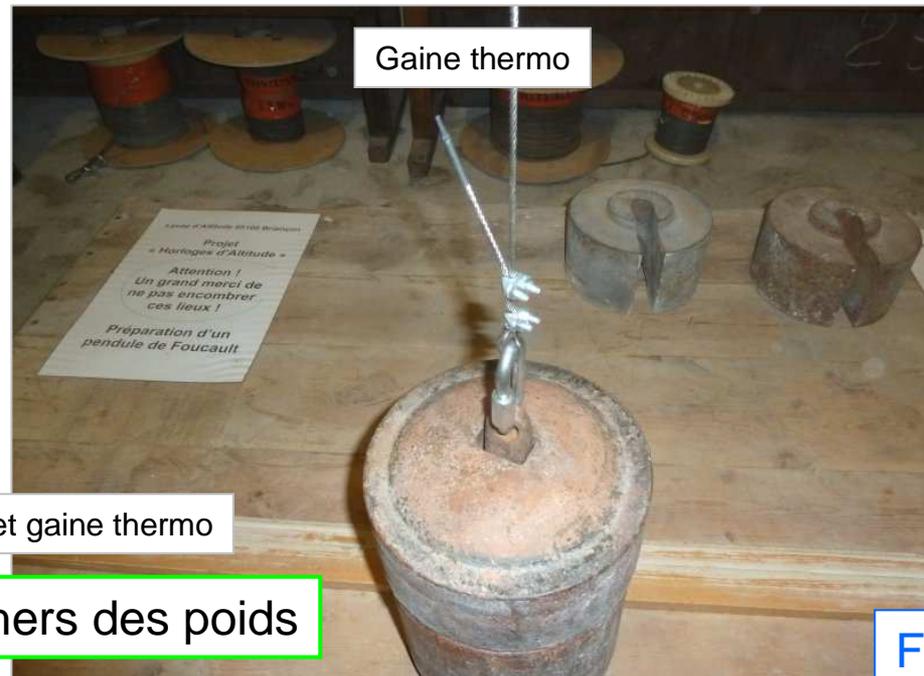
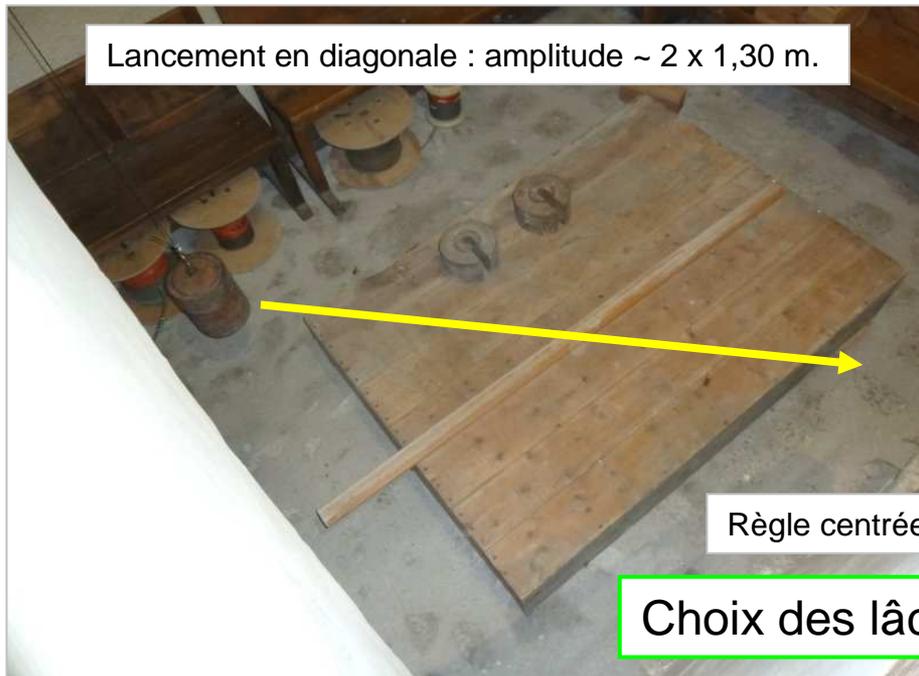
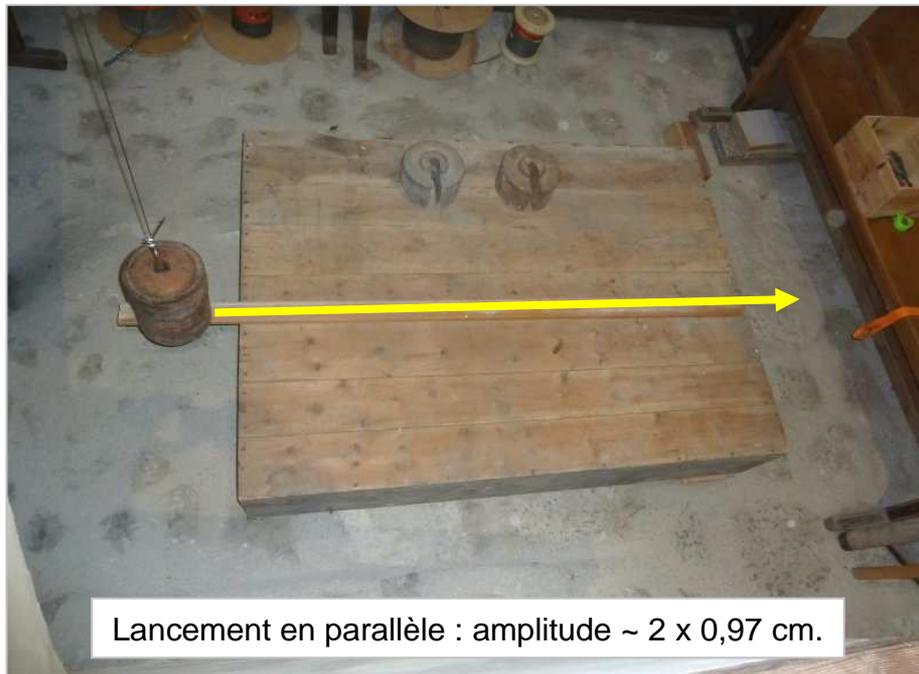
Finitions

26/05/2021



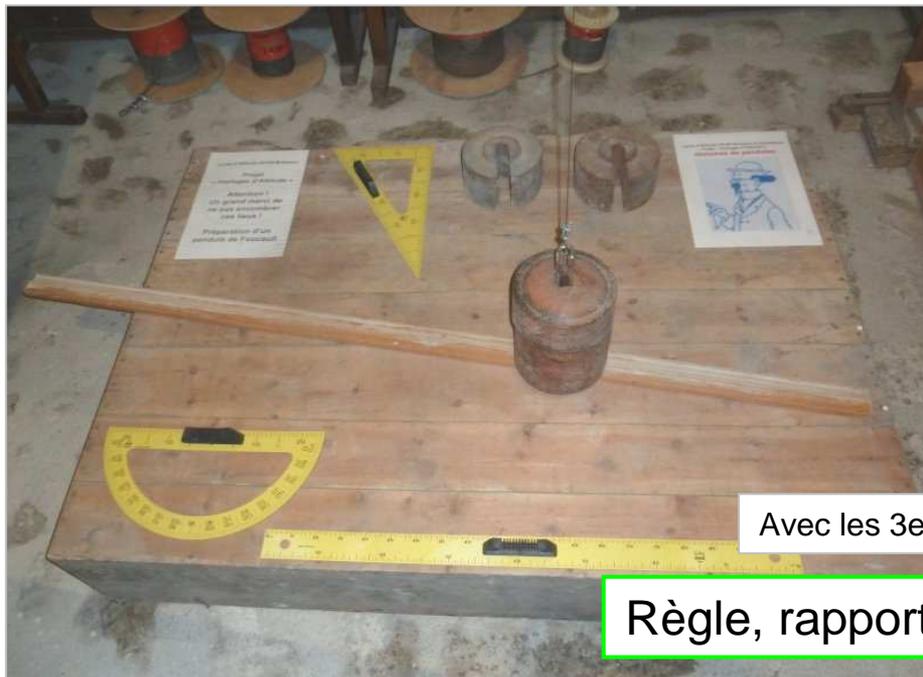
Incroyable : en plein dans le mille !

Vérification du centre





08/06/2021



Avec les 3e prépa-métiers

Règle, rapporteur et équerre !

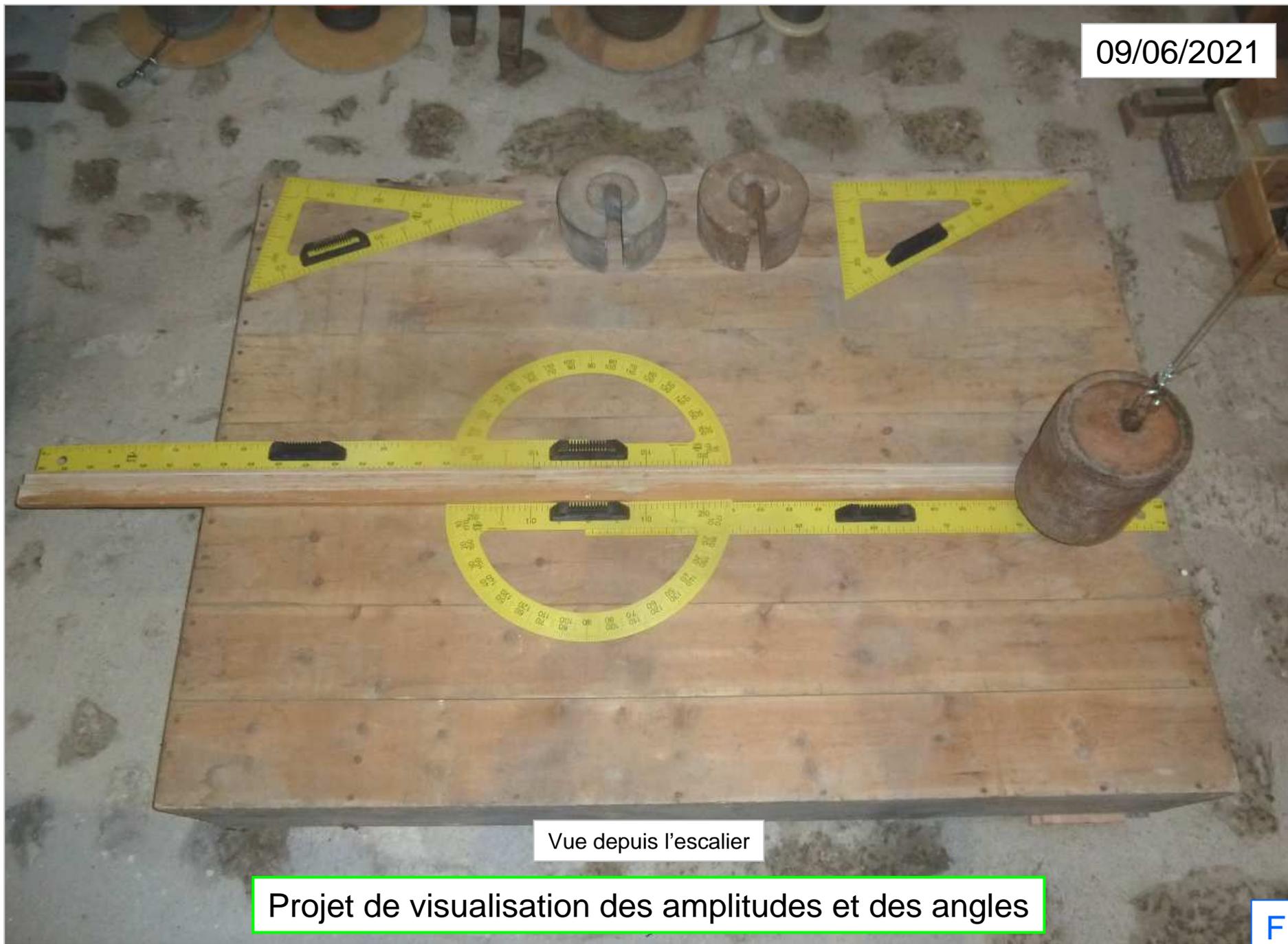
09/06/2021



Pour passer au dessus des poignées des règles et des rapporteurs

Opération de relevage du poids

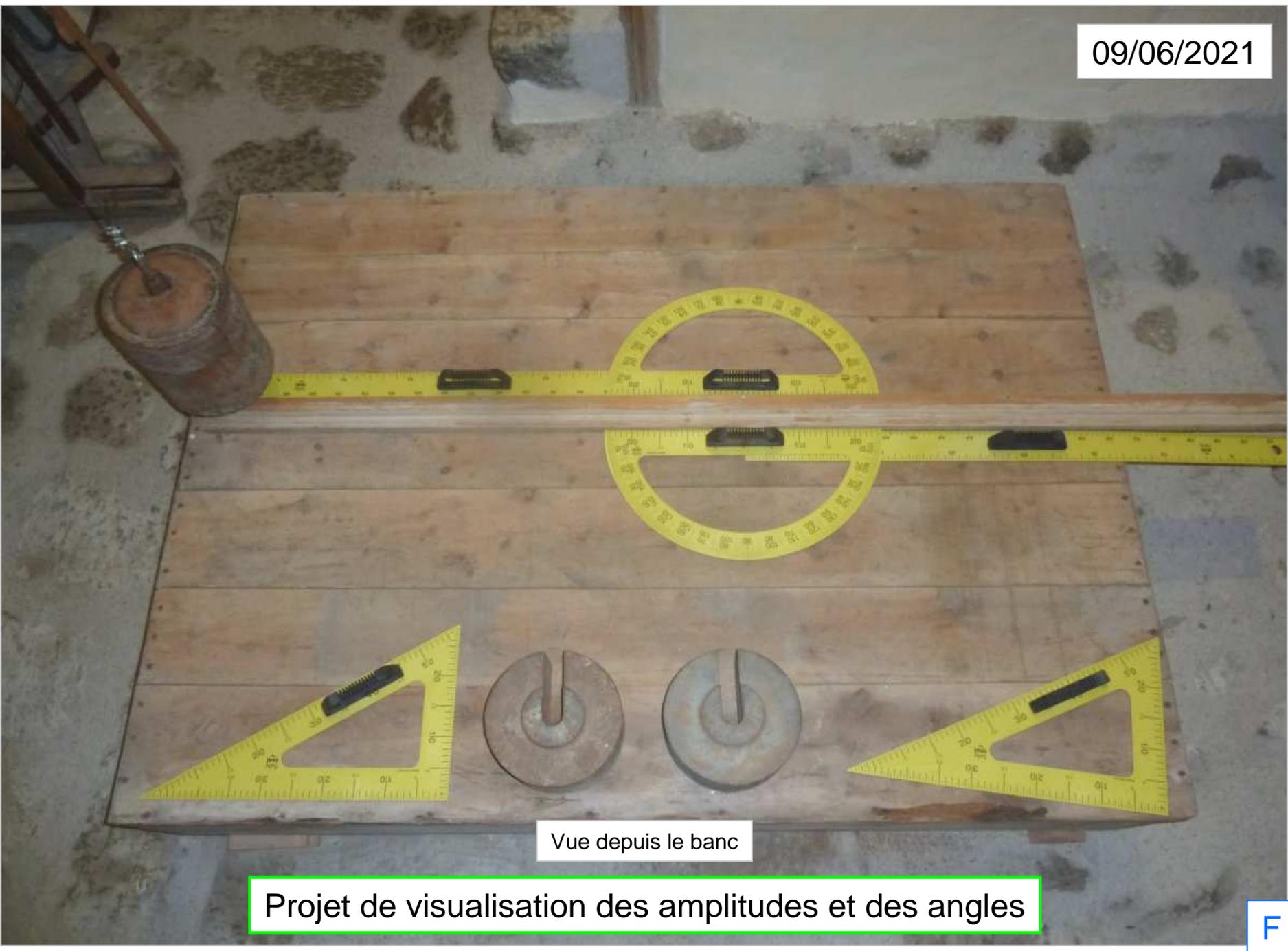
09/06/2021



Vue depuis l'escalier

Projet de visualisation des amplitudes et des angles

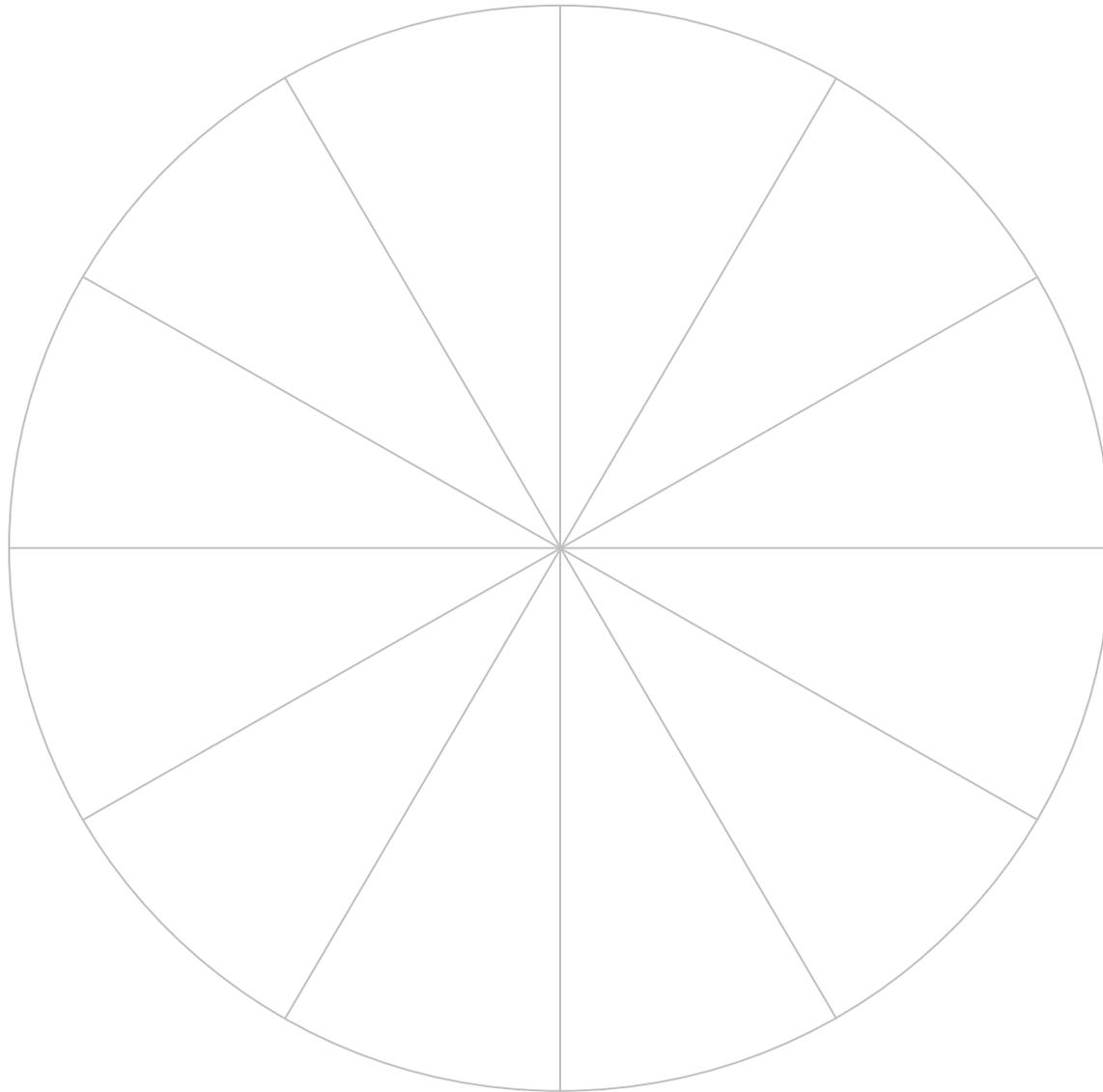
09/06/2021



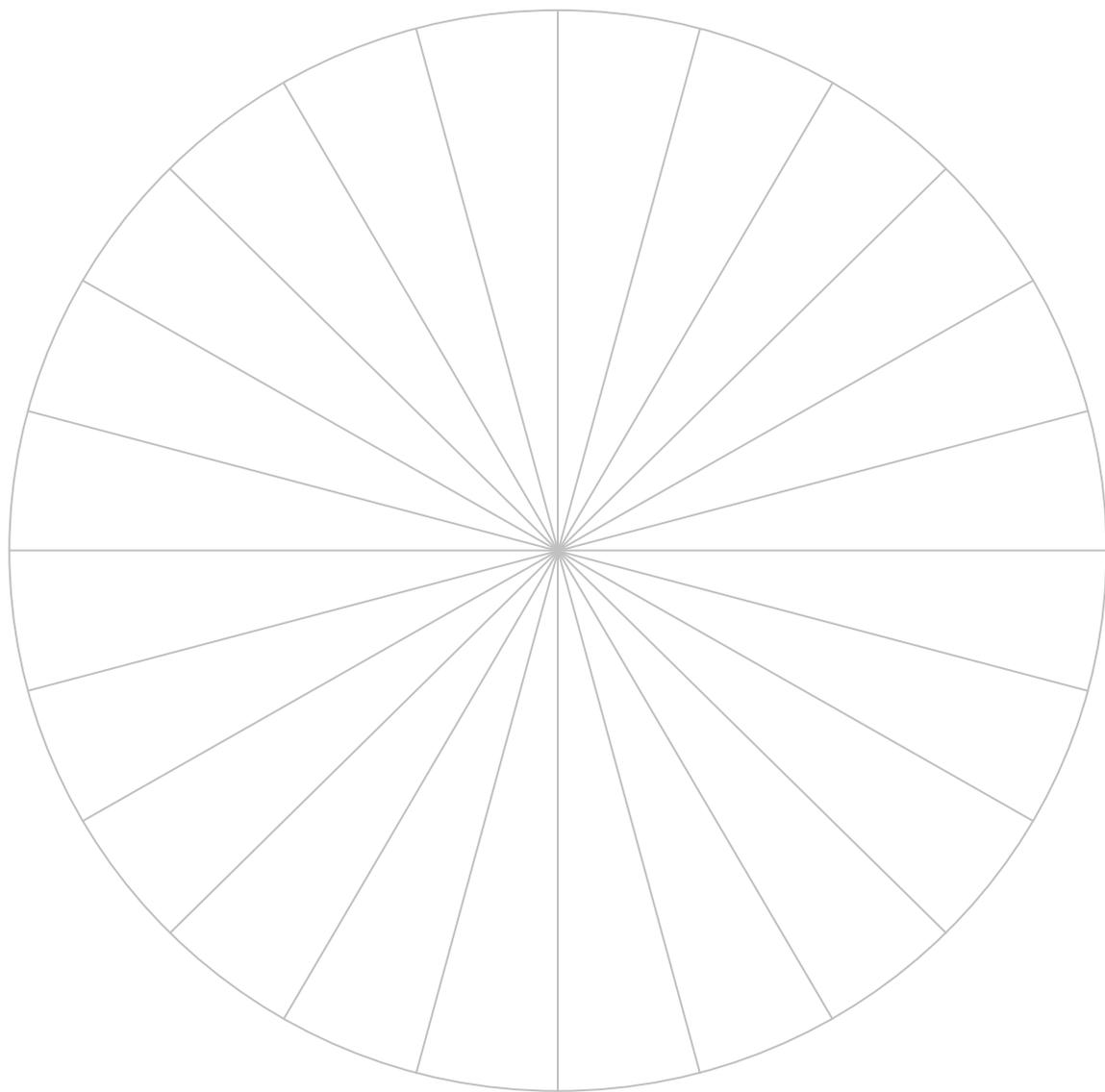
Vue depuis le banc

Projet de visualisation des amplitudes et des angles

09/06/2021



Tous les 30°



Tous les 15°

12/06/2021

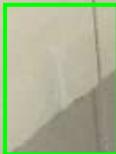


Avec Stéphane Ferraris

Identification du câble ϕ 6 mm déposé



12/06/2021



Identification des marques des lâchers

15/06/2021



Le lâcher recommandé

22/06/2021



Avec Laura Varlot, Manuel Auphan, Auréa Viotto, Aurian Payan et Hugo Rossi.

Réalisation d'un film

21/09/2021

ICI

Projet d'optimisation de la marque du lâcher

F



Dépose du pendule pour travaux AG 2021



Voir le lien <https://youtu.be/CXILSUrbidk>

06/01/2022



Initiation aux sciences

08/04/2022

Et mieux positionnée

Marque agrandie

08/04/2022

Zoom

Marque agrandie



Voir aussi la position du support

Marque noire importante



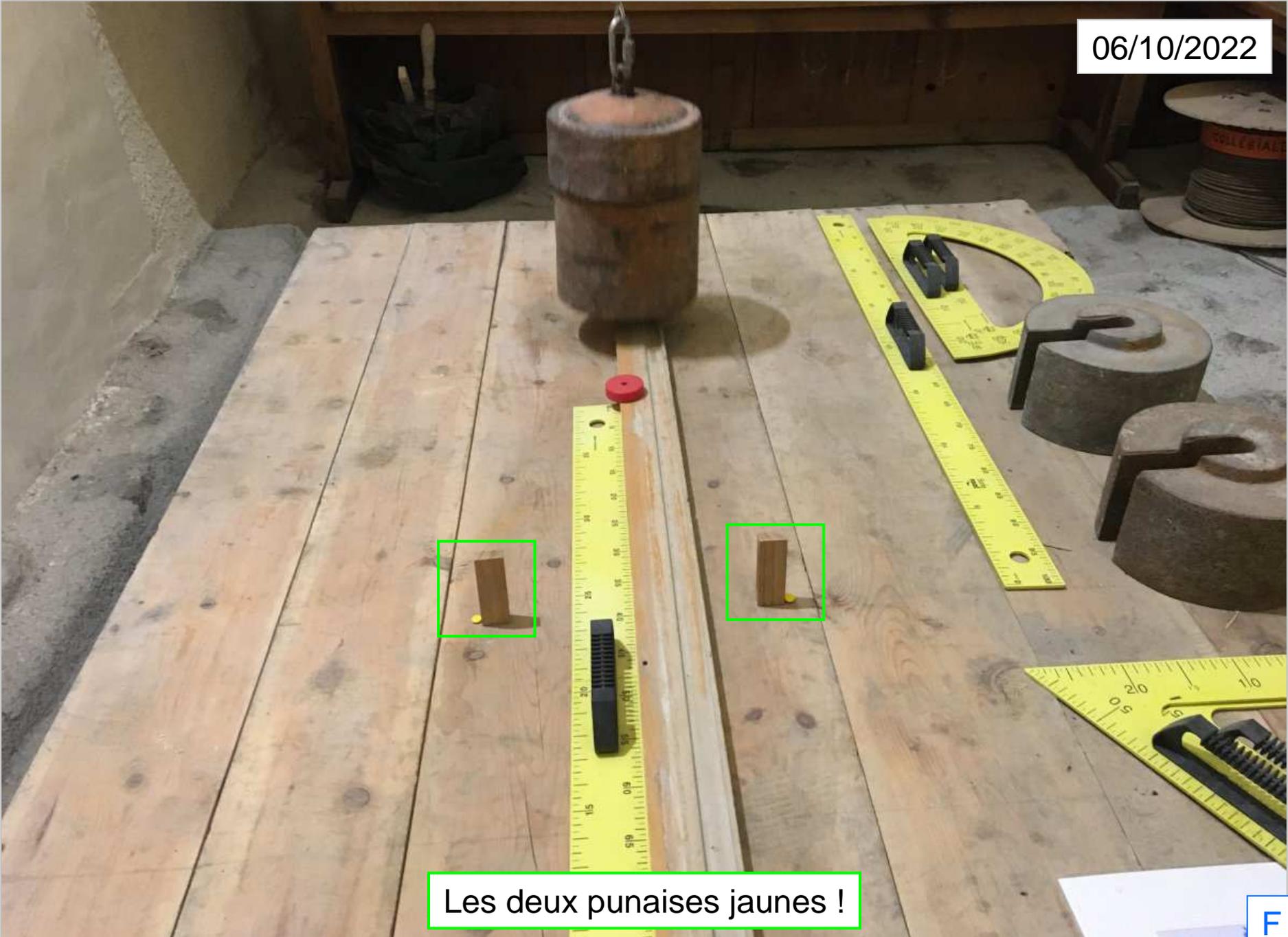
08/04/2022

09/04/2022



Nouvelle marque noire importante

06/10/2022



Les deux punaises jaunes !

AG 2023

29/10/2022

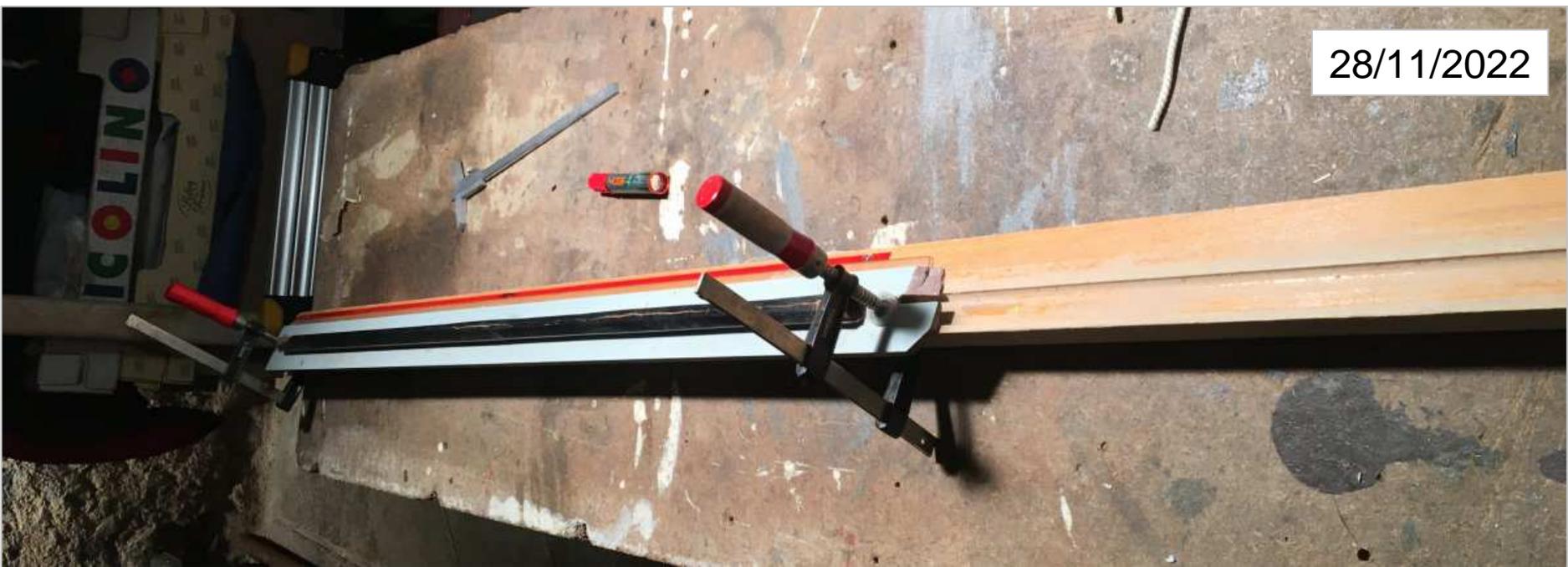
VIVE L'UNESCO
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
Merci aux acteurs du projet Collégiale



Observation du pendule de Foucault

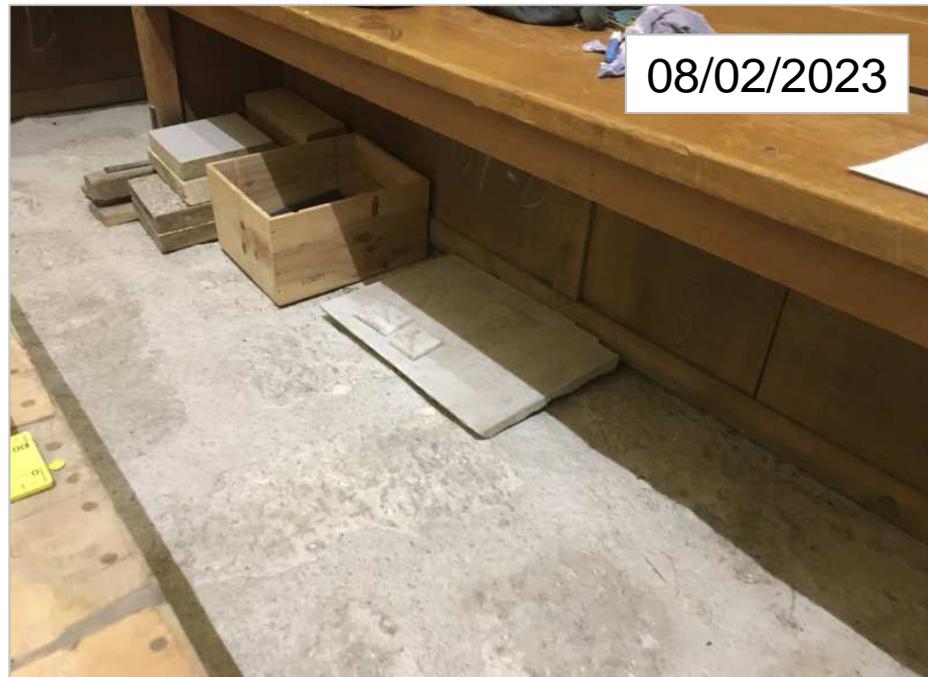
Visite à la Collégiale

28/11/2022



Mais c'est quoi ça ?





Restes en marbre du vieil autel !

Nouveaux venus !

04/05/2023



Aujourd'hui c'est la couleur jaune !

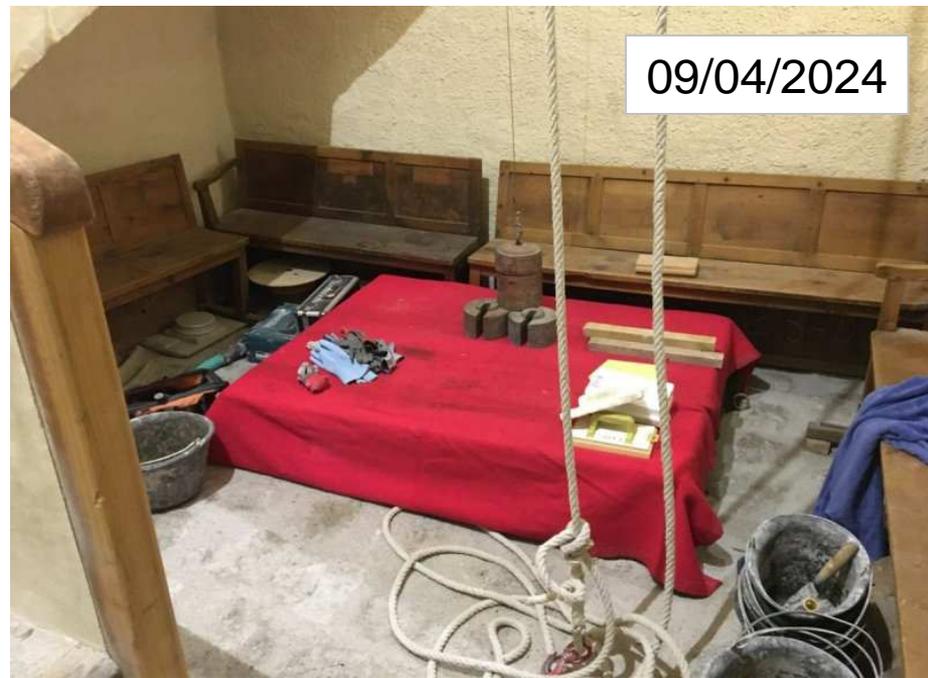


Badigeon jaune sur la marque



04/05/2023





09/04/2024



Protection du pendule de Foucault

Travaux de maçonnerie à la tribune



Avec Philippe et Christian Wathelet

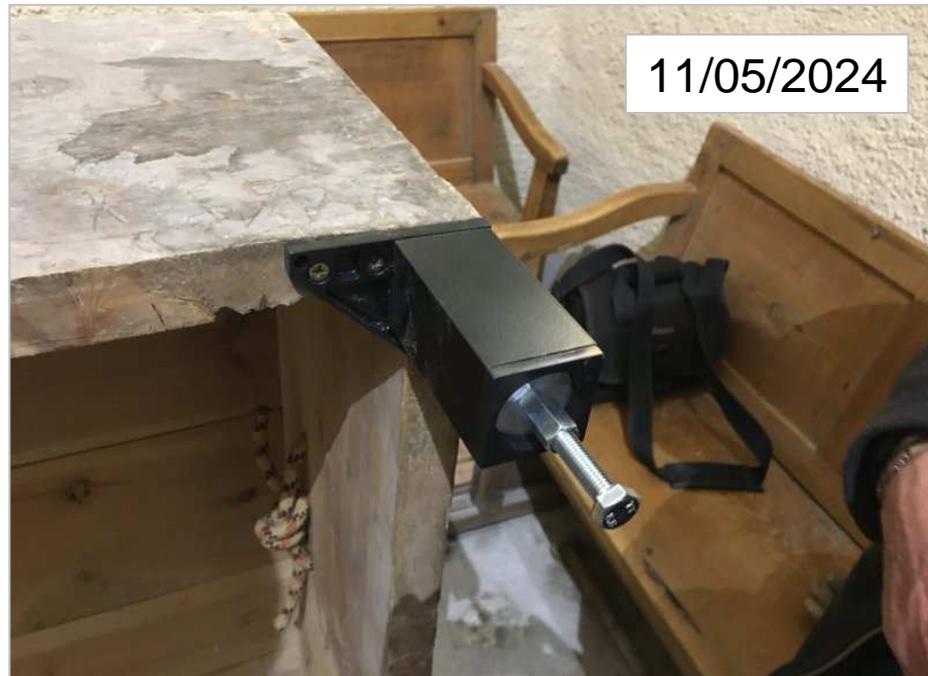
Pose des quatre poignées





Pose des quatre pieds

11/05/2024



Réglage des quatre pieds

11/05/2024

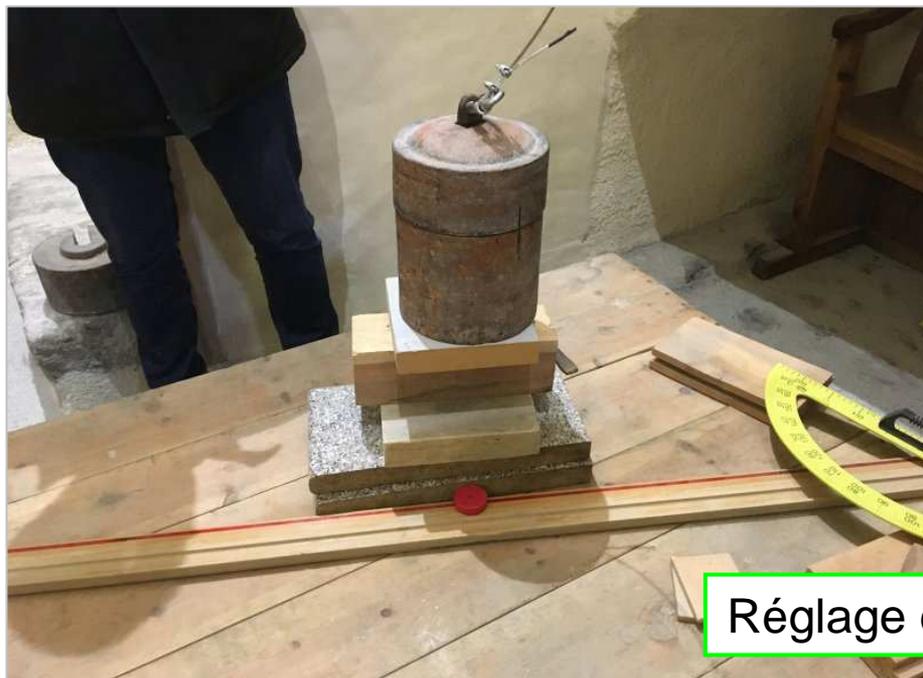


Mise à niveau de la table



11/05/2024

Un peu haut !



Réglage du pendule



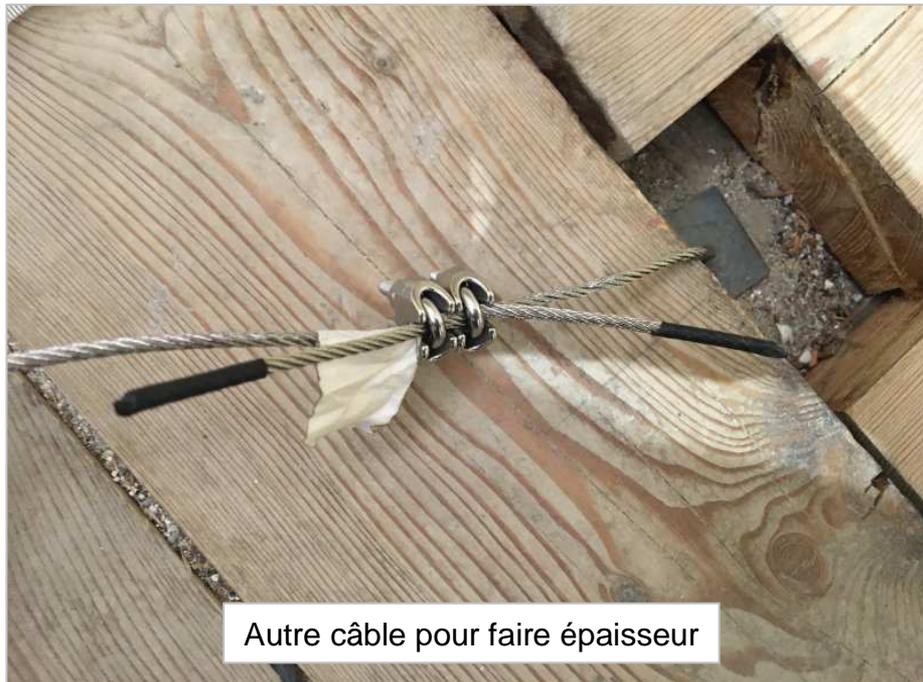
F



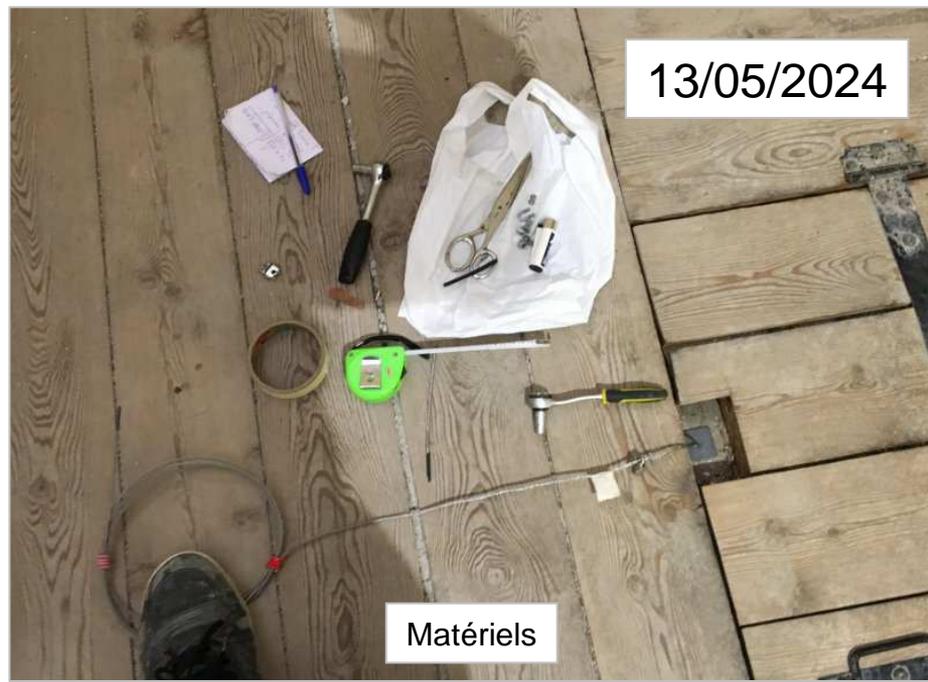
Aïe ! Le câble va glisser dans les serre-câbles.



2e réglage du pendule



Autre câble pour faire épaisseur



13/05/2024

Matériels

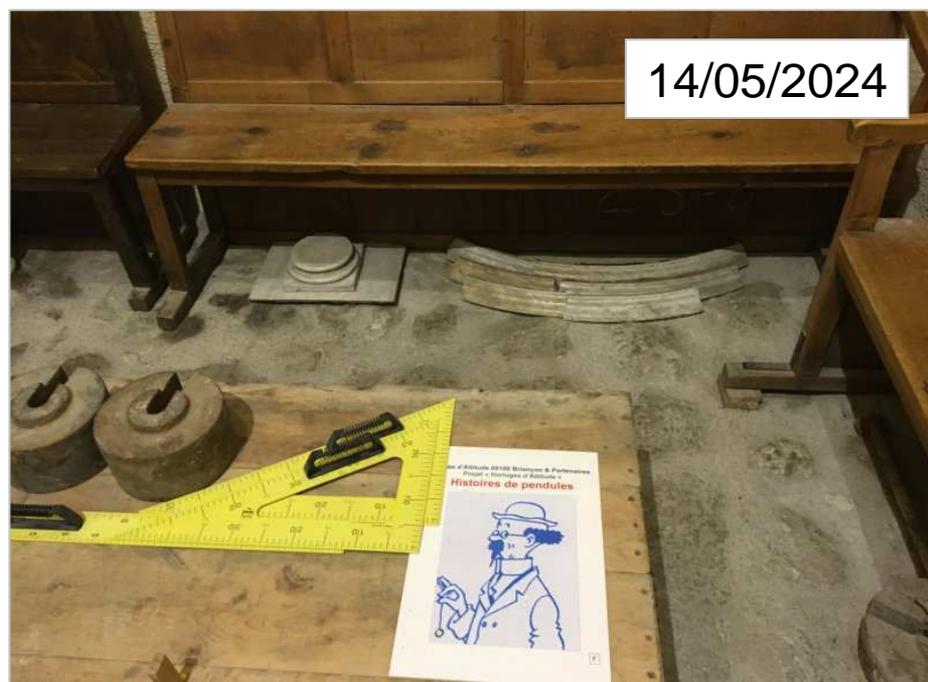


Touret pour relever le poids

3e réglage du pendule



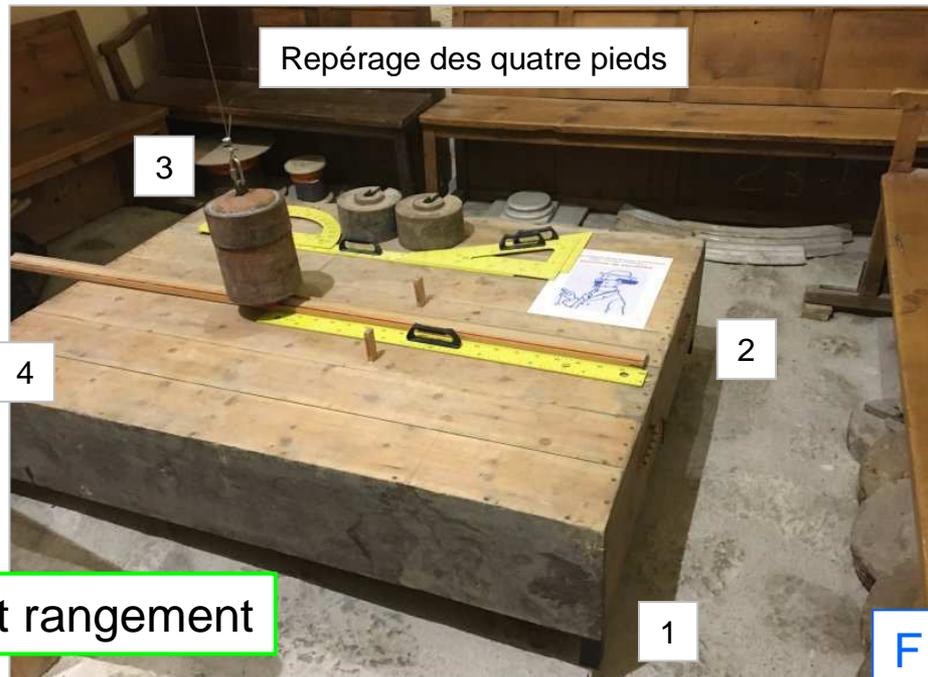
Cales stockées au lycée



14/05/2024



Nettoyage et rangement



Repérage des quatre pieds

F

19/05/2024

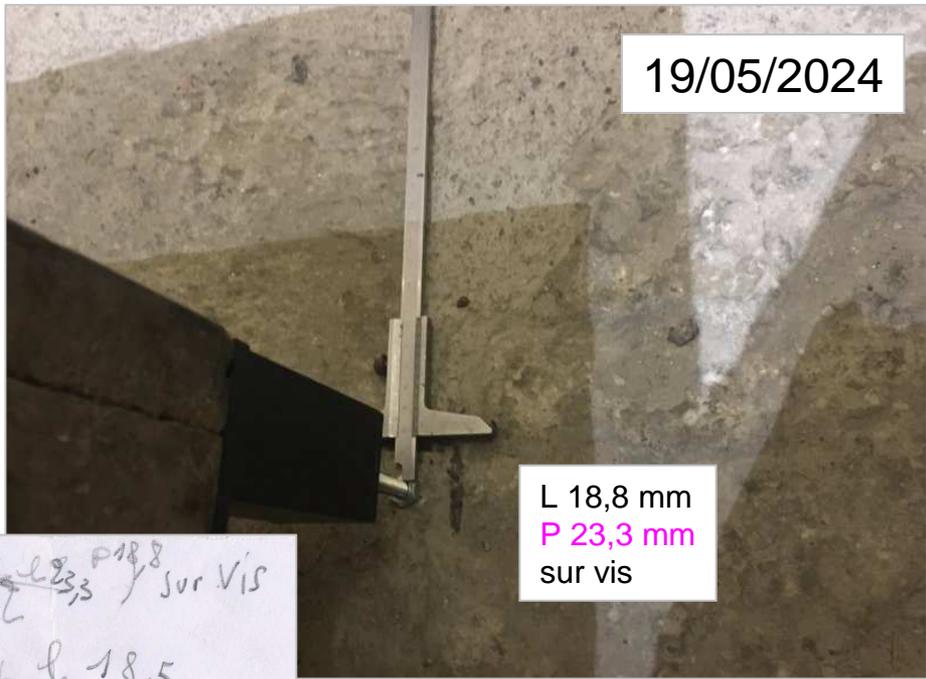


Suite du nettoyage

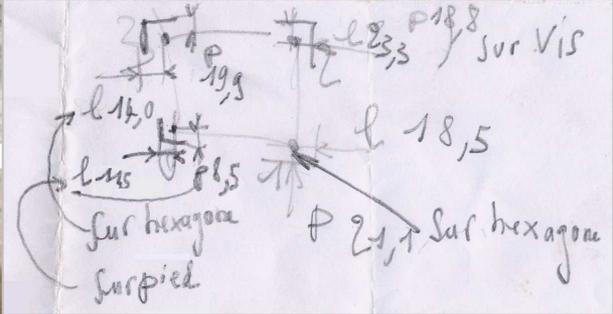
19/05/2024



L 14,0 mm
P 19,9 mm
sur hexagone



L 18,8 mm
P 23,3 mm
sur vis



L 11,5 mm
P 08,5 mm
sur pied



L 18,5 mm
P 21,1 mm
sur hexagone

Repères des pieds

19/05/2024



Écarteur de poids

Nouveauté

03/08/2024



Un jeu d'enfant



Voir le lien <https://youtu.be/dNPh2vRpSbY>



Voir le lien <https://youtu.be/J9d2P5ObkQk>



Voir le lien <https://youtu.be/SZMBwNm1Czg>

Briançon**“Horloges d’altitude” : des visiteurs de Nouméa pour terminer l’année**

La dernière visite de l’année du chantier école de la collégiale a eu lieu en début de semaine. Avec des visiteurs un peu particuliers.

Ce lundi 30 novembre, les joueuses de rugby de l’AS Magenta de Nouméa, en voyage sportif et pédagogique pour trois mois en métropole, ont fait escale à Briançon.

Elles sont venues découvrir le chantier école de la collégiale qui regroupe, depuis 2013, des travaux d’élèves et de partenaires du projet “Horloges d’altitude”. Une visite guidée par Denis Vialette, animateur du projet HdA.

La visite a commencé par le lâcher du pendule de Foucault de la tour sud-ouest. Un poids de 53 kg pendu à un câble de 19 mètres... Une visite qui s’est poursuivie avec l’observation du cadran plafonnier du XVIII^e siècle situé au-dessus de l’orgue qui offre l’heure aux visiteurs de la collégiale grâce à une seule aiguille. Celle des heures. Une curiosité à Briançon.

Au pied de la tour nord-est, les jeunes Calédoniennes ont observé une fosse “mystérieuse” et la reproduction d’un lanterneau, chef-d’œuvre construit par les élèves du CAP de Gérard-Celse, ensei-



Dans la salle du pendule de Foucault, le petit groupe a observé l’oscillation du poids de 53 kg. Photo Denis Vialette

gnant au lycée d’altitude.

Dans le collatéral nord-est, elles ont admiré le plancher et l’éclairage. Et aussi réfléchi sur le sens à donner au système du cadran plafonnier posé dans les années 90.

« C’est nous qui avons tourné (avec la Terre) le temps de la visite »

Dans la chambre des horloges, il fallait remonter avec une manivelle le poids de l’horloge mécanique de 1890. Au bout d’une semaine ce poids sera descendu au fond de la fosse, il faudra à nouveau le remonter. Dans les combles, les élèves ont pu s’exer-

cer au calcul mental pour lire l’heure sur une horloge binaire monumentale. Dans la chambre des cloches, il fallait distinguer leurs modes de fonctionnement, volée et tintement.

De retour au pendule de Foucault, le plan d’oscillation avait tourné pendant la durée de la visite. « En fait, le pendule a conservé sa direction initiale, et c’est nous qui avons tourné (avec la Terre) le temps de la visite », a expliqué Denis Vialette.

Cette visite est accessible au grand public. Intitulée “Tic-tac, ding-dong”, elle est proposée par le service du patrimoine de la ville de Briançon.



