Funiculaire du Mont-Dore HOm - *Funicular of Mont-Dore HOm*

Cette maquette de funiculaire peut être mise en œuvre de deux façons :

Cas 1- Sur une ligne unique et droite : facile à mettre en œuvre.
Cas 2- Sur une ligne unique avec une partie courbe : nécessite un travail soigné.

Dans les **cas 1 et 2** la commande du funiculaire peut être faite directement via un transformateur 12 V DC pour train miniature.
Il est aussi possible de l'automatiser de façon plus ou moins sophistiqué.

This funicular model can be implemented in two ways:

***Case 1**- On a single line and straight: easy to implement.*
***Case 2**- On a single line with a curved part: requires careful work.*

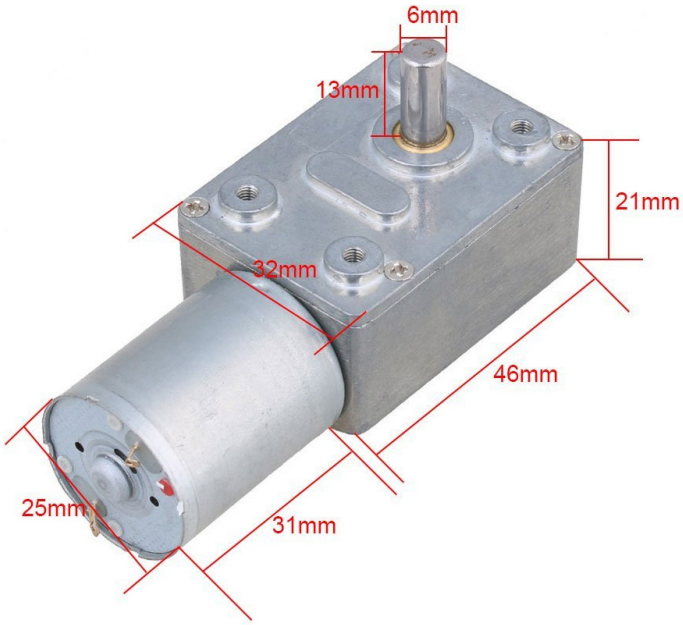
*In **cases 1 and 2** the funicular control can be made directly via a 12 V DC miniature train controler.*
It is also possible to automate with more or less sophistication.

© Editions des Riches Heures – v3 - 2022

Etape 1 / *Step 1*

Le motoréducteur d'entrainement :
Ce type de motoréducteur, robuste et bon marché est très commun.
Alimentation : DC 12 V
Vitesse : 40 rotations par minute
Important : arbre de diamètre 6 mm, longueur 13 mm.

The gearmotor actioner:
This type of gearmotor, robust and cheap, is very common.
Power supply: DC 12 V
Speed: 40 rotations per minute
Important: shaft diameter 6 mm, length 13 mm.



Etape 2

Construire la plateforme :

En ligne droite il suffit de poser une planchette de 10 mm d'épaisseur sur des plots.

La pente est de 40% soit 40 cm pour 100 cm (en horizontal, la longueur en pente est 1,077 fois plus grande) ou un angle de 21,80°.

Step 2

Build the platform:

In a straight line just put a board of 10 mm thick on studs.

The slope is 40% or 40 cm per 100 cm (in horizontal, the slope length is 1,077 times greater) or an angle of 21,80 °.

En ligne courbe la menuiserie est plus complexe. Il est conseillé de faire des essais sur un prototype en papier pour éviter les mauvaises surprises.

1- La courbure minimum, mesurée à l'horizontale, **est de 100 cm de rayon**.

2- Eviter des virages trop importants. En réalité les virages sur les funiculaires ne dépassent jamais 45° et sont toujours situés en départ de ligne.

3- La pente doit toujours être régulière soit 40% (0,4).
Ainsi pour une courbe d'angle « A » de 45° et un rayon « R » de 100 cm, on monte de

R x 3,14 x (A / 180) x 0,4

soit 100 cm x 3,14 x (45°/180°) x 0,4 = 31,4 cm.

4- La planchette de la plateforme (en pente) doit avoir à la découpe un rayon plus important que le rayon à l'horizontal.
Le rayon doit être multiplié par 1,077 soit 107,7 cm pour un rayon de 100 cm ou 161,55 cm pour 150 cm.

The carpentry for curved line is more complex. It is advisable to test with a paper prototype to avoid unpleasant surprises.

1- The minimum curvature, measured horizontally, ***is 100 cm radius.***

2- ***Avoid long turns.*** *In reality, the turns on funiculars never exceed 45 ° and are always located at the start of the line.*

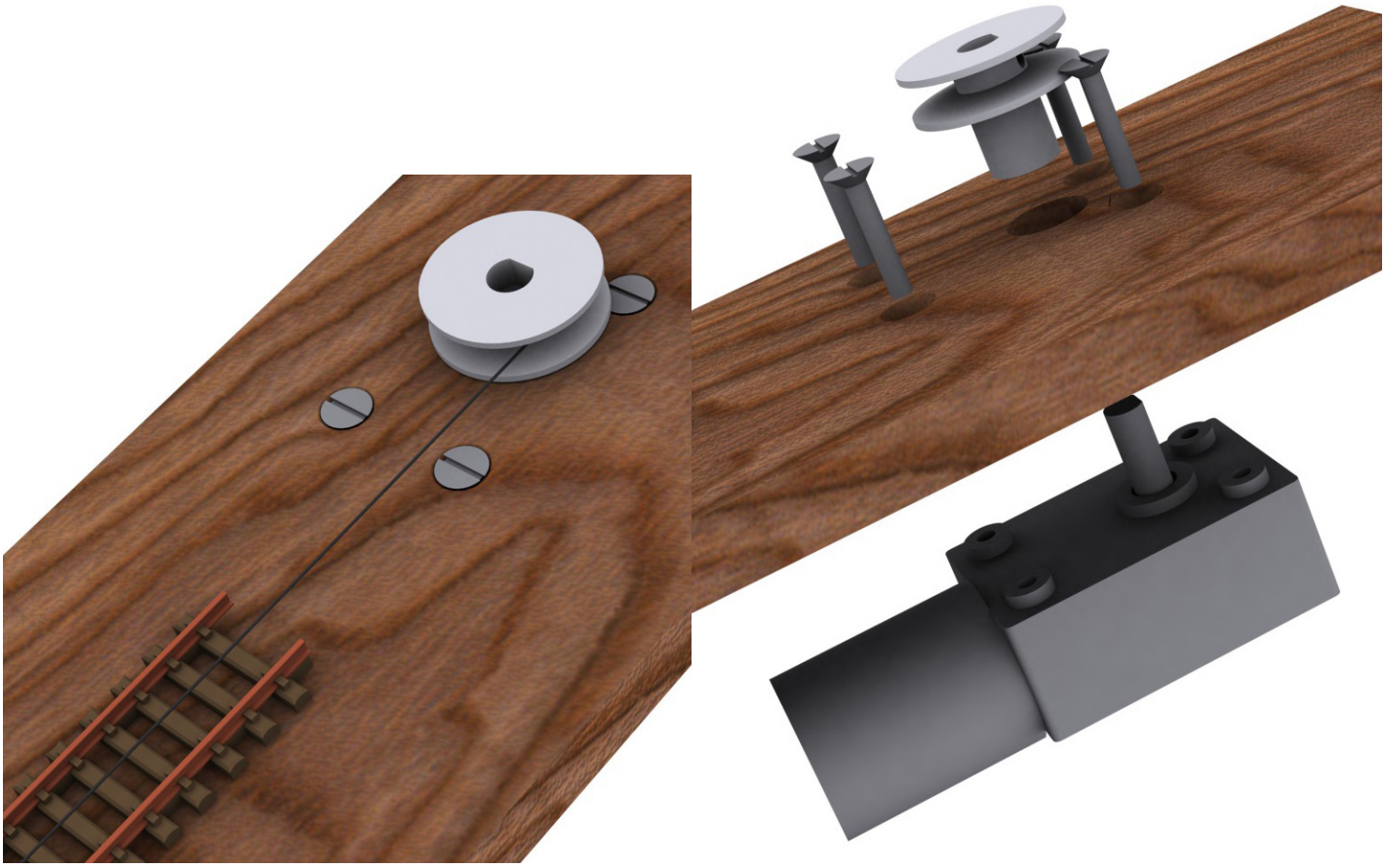
3- The slope must always be regular at 40% (0,4). Thus for an angle curve "A" of 45 ° and a radius "R" of 100 cm, it goes up

R x 3.14 x (A / 180) x 0.4

is 100 cm x 3.14 x (45 ° / 180 °) x 0.4 = 31.4 cm.

4- The board of the platform (sloping) must have, at cutting, a radius greater than the radius to the horizontal.
The radius must be multiplied by 1,077 *or 107.7 cm for a radius of 100 cm or 161.55 for 150 cm.*

Etape 3 **Montage du motoréducteur :** Il se situe au sommet de la voie et se fixe par 4 vis métal. Insérer éventuellement une feuille de liège entre le moteur et la planche pour amortir le bruit. La poulie se monte directement sur l'axe du moteur. Si le jeu est trop important, il suffit d'appliquer une ou plusieurs couches de peinture à l'intérieur de la poulie pour réduire ce jeu. Il est important que le fil, enroulé sur la poulie, soit dans l'axe de la voie. **Il faut donc décentrer l'axe du motoréducteur sur la voie de 7 à 8 mm.**	***Step 3*** ***Gearmotor assembling:*** *It is located at the top of the track and is fixed by 4 metal screws.* *If necessary, insert a sheet of cork between the engine and the board to dampen the noise.* *The pulley mounts directly to the motor shaft. If the clearance is too great, just apply one or more coats of paint inside the pulley to reduce this clearance.* *It is important that the wire, wound on the pulley, is in the axis of the track.* ***It is therefore necessary to decenter the axis of the gearmotor on the track from 7 to 8 mm.***



Etape 4

Pause de la voie :

C'est une voie Tillig 83136 qui est conseillée. Cette voie de 12 mm d'écartement est une voie normale en TT (1/120e) ou une voie métrique en HOm (1/87e).

Ses traverses lisses qui représentent des traverses en fonte, limitent le frottement du fil et sont plus conformes avec les voies de funiculaires qui sont rarement en bois.

La voie ne doit pas être fixée avec des clous centraux mais soit collée soit clouée sur la partie extérieure.

Les guides (ici en blanc) doivent être cloués entre les rails avec des petits clous type Fleischmann 9409.
Il peut être nécessaire de les limer un peu pour les faire entrer entre les rails (d'une largeur variable suivant les fabricants).
En ligne droite il faut un guide tous les 160 mm environ et en courbe, tous les 80 mm environ.

La voie peut ensuite être peinte et ballastée suivant les techniques habituelles.
Voir la section « tutoriaux » de notre site pour des conseils sur la peinture des éléments en impression 3D.

Step 4

Pause of the track:

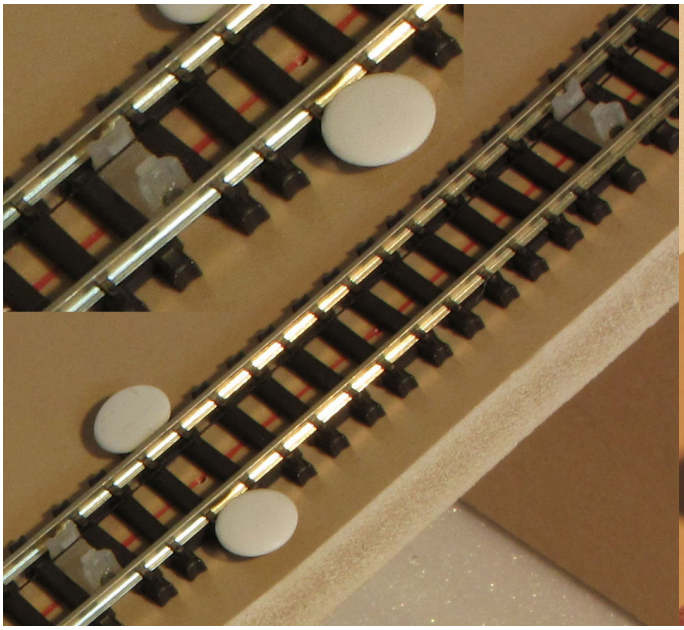
This is a Tillig 83136 track that is recommended. *This 12 mm gauge track is a normal TT (1/120) or a metric HOm (1/87) track.*

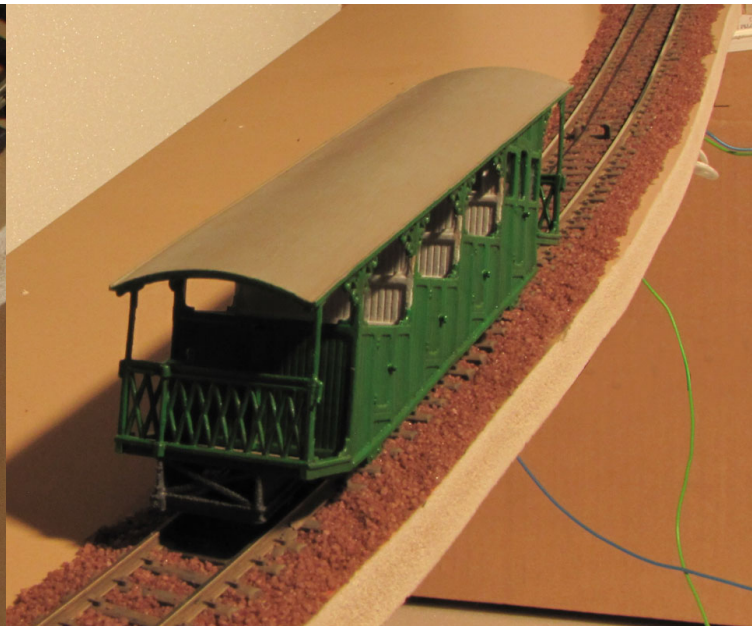
Its smooth sleepers, which represent cast iron sleepers, limit the friction of the wire and are more consistent with funicular railways sleepers that are rarely made of wood.

The track must not be fixed with central nails *but be glued or nailed to the outside.*

The guides (here in white) must be nailed between the rails with small nails type Fleischmann 9409.
It may be necessary to file them a little to fit them between the rails (of a variable width depending to the manufacturers).
In a straight line, a guide is required every 160 mm and in curve, every 80 mm approximately.

The track can then be painted and ballasted according to the usual techniques.
See the "tutorials" section of our site for tips on painting elements in 3D printing.





Etape 5

Peinture et assemblage de la voiture :

Les pièces peuvent être peintes avec de la peinture acrylique.
Voir la section « tutoriaux » de notre site pour plus d'informations.

Avant de peindre les éléments, monter les roues dans leurs logements du châssis et tester leur roulement. **Rogner et graisser les portées pour réduire les frottements.** La voiture doit pouvoir descendre la voie sous son propre poids.

1- Le châssis.
2- Les deux roues (dans cette nouvelle version, elles sont en métal).
3- La caisse. Des vitres en plastique transparent garnissent le compartiment fermé.
4- Les lests : des tiges en aciers de 4 mm de diamètres (non fournies). D'autres types de lests peuvent être utilisés. Ils sont coupés à la largeur de la voiture.
5- L'aimant pour l'automatisation éventuelle du funiculaire (non fourni, voir étape 7).

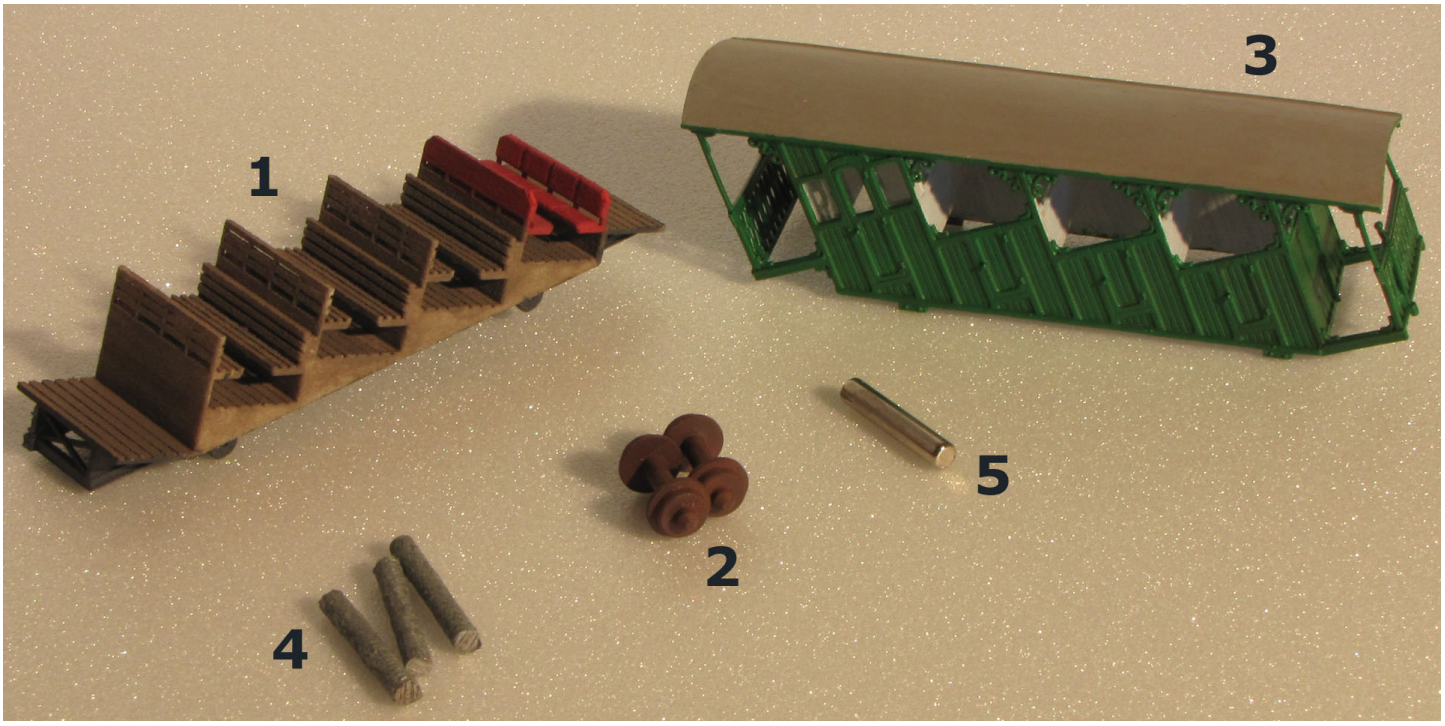
Step 5

Painting and assembly of the wagon:

The pieces can be painted with acrylic paint.
See also the "tutorials" section of our site.

Before painting the elements, mount the wheels in their slots in the chassis and test their rolling. ***Trim and grease bearing surfaces to reduce friction.*** *The car must be able to descend the track under its own weight.*

1- The chassis.
2- The two wheels (in this new version, they are made of metal).
3- The crate. Transparent plastic windows close the closed compartment.
4- Weights: rods in steels 4 mm in diameter (not supplied). Other types of weights can be used. They are cut to the width of the wagon.
5- The magnet for the possible automation of the funicular (not provided, see step 7).

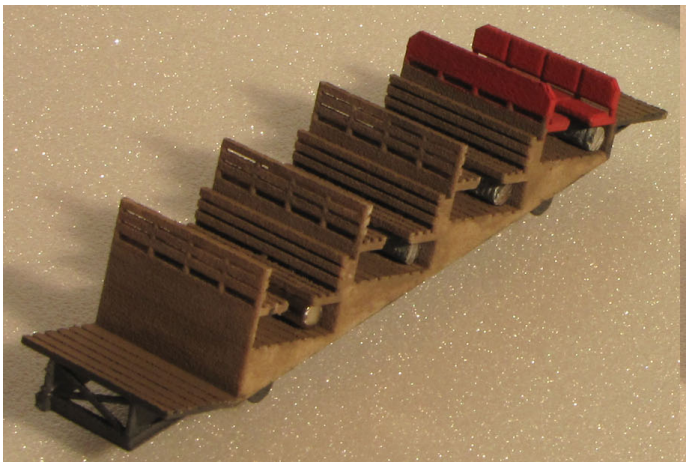


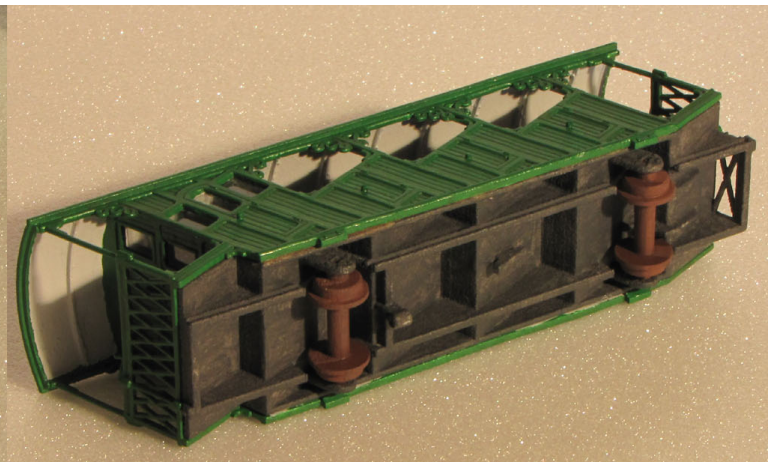
Les roues s'emboitent dans leur logement.

Les lests sont glissés sous les bancs et collés.
L'aimant se trouve dans le compartiment arrière (partie basse).
Il n'y a plus ensuite qu'à monter la caisse par simple emboitement.

The wheels fit into their slots.

The weights are slipped under the benches and glued. The magnet is in the rear compartment (lower part).
There is then only to mount the crate by simple interlocking.





Etape 6

Le fil de traction :

Attacher le fil à la bobine en utilisant le trou du moyeu.
L'autre bout du fil est relié à la caisse. Il doit passer par le guide (2) et être attaché au taquet (1).
Il faut choisir un fil fin, souple et pas trop résistant.
Le fil doit pouvoir casser si la voiture est bloquée, particulièrement en fin de course, en haut de ligne.
Un simple fil de couture non pelucheux fait l'affaire.

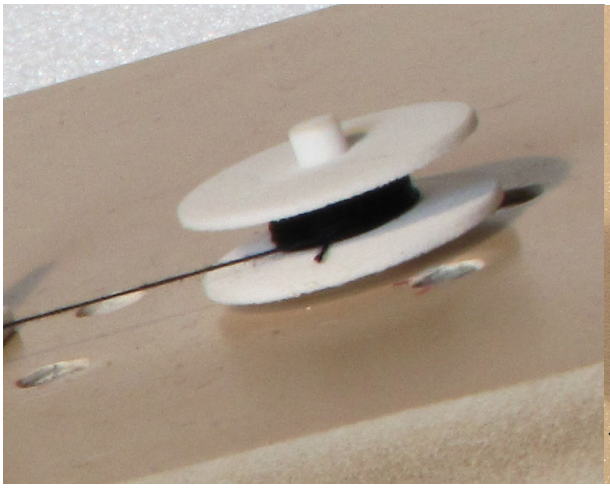
Prévoir éventuellement des amortisseurs en bas de la ligne (coussinet en mousse…) pour limiter les dommages en cas de rupture du fil.

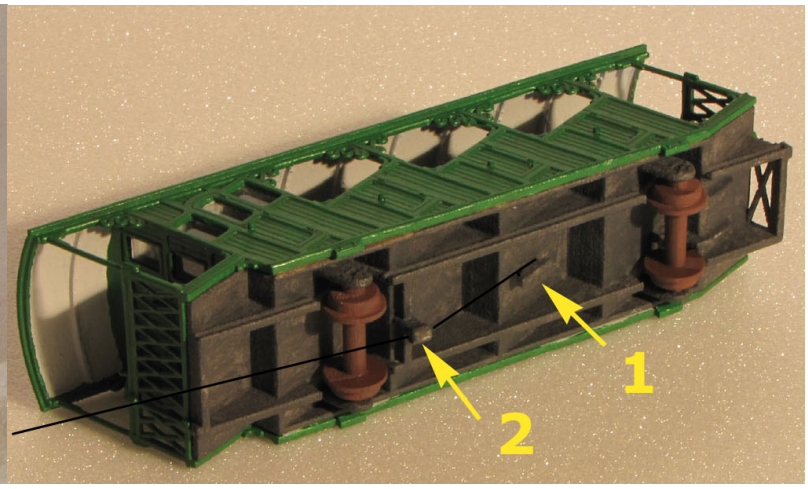
Step 7

The pull wire:

Attach the wire to the spool using the hub hole.
The other end of the wire is connected to the wagon. It must pass through the guide (2) and be attached to the cleat (1).
One must choose a fine thread, flexible and not too strong. The wire must be able to break if the car is blocked, especially at the end of the track, at the top of the line. A simple lint-free sewing thread will do the trick.

One can also put some dampers at the bottom of the line (foam pad ...) to limit damage in case of breakage of the wire.





Etape 7

Commande du funiculaire :

Il est possible de commander directement le funiculaire avec un transformateur / variateur de train miniature 12 V DC le plus commun. Il suffit de le brancher aux bornes du motoréducteur.

On peut aussi sécuriser et automatiser son fonctionnement avec des capteurs REED. Un capteur REED est un interrupteur qui se ferme au passage d'un aimant. On les trouve à bon marché comme capteur pour détecter l'ouverture d'une porte.

L'image ci jointe montre un capteur REED à droite. A gauche l'aimant a été extrait de son contenant en plastique. C'est lui qui installé sous les bancs de la voiture (voir Etape 5). La patte de fixation a été coupée sur l'interrupteur lui-même.

L'interrupteur est ensuite inséré sous la voie, dans un trou percé dans l'épaisseur de la planchette. Il n'est pas possible de le mettre sous la planchette, il serait trop éloigné de l'aimant et ne fonctionnerait pas.

Step 7

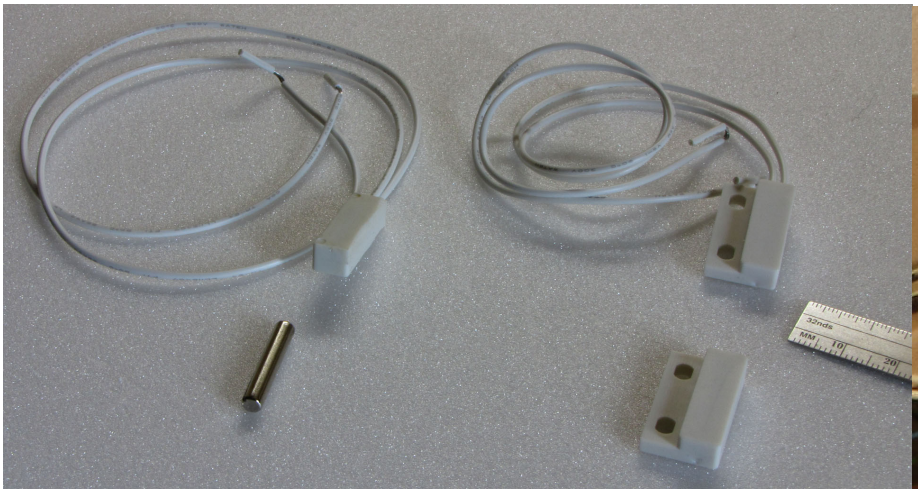
Funicular control:

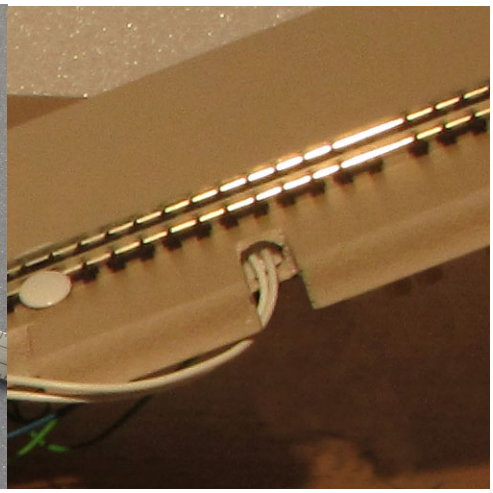
The funicular can be controlled directly with the most common 12V DC miniature train controler. Just connect it to the gearmotor terminals.

One can also secure and automate its operation with REED sensors. A REED sensor is a switch that closes when a magnet passes. They are cheap as a sensor to detect the opening of a door.

The attached image shows a REED sensor on the right. On the left the magnet was extracted from its plastic container. It is it who is placed under the benches of the wagon (see Step 5). The bracket was cut on the switch itself.

The switch is then inserted under the track in a hole drilled in the thickness of the board. It is not possible to put it under the board, it would be too far from the magnet and would not work.





L'exemple ci-dessous montre le système de commande :

En 6 le motoréducteur déjà décrit à l'étape 1.

En 1 la prise d'alimentation 220 V conçue pour des lampes et en **5 un transformateur 12 V DC pour LED d'éclairage**. Il est équipé d'un système anti-surcharge qui évitera des dégâts de court-circuit.

En **2 l'interrupteur basse tension** qui permet de couper le motoréducteur.
En **3 les contacts REED** placés sous les voies.

En 7 se trouve une alimentation à tension variable. C'est en fait une alimentation pour appareil électronique. On règle la tension une fois pour toute via le petit bouton jaune en fonction de la vitesse souhaitée, ici 4,5 volts.

En **4 les deux diodes** sont liées au **module va et vient 8** (H-Tronic / Conrad). Ce module inverse le courant avec un délai réglable.

The example below shows the control system:

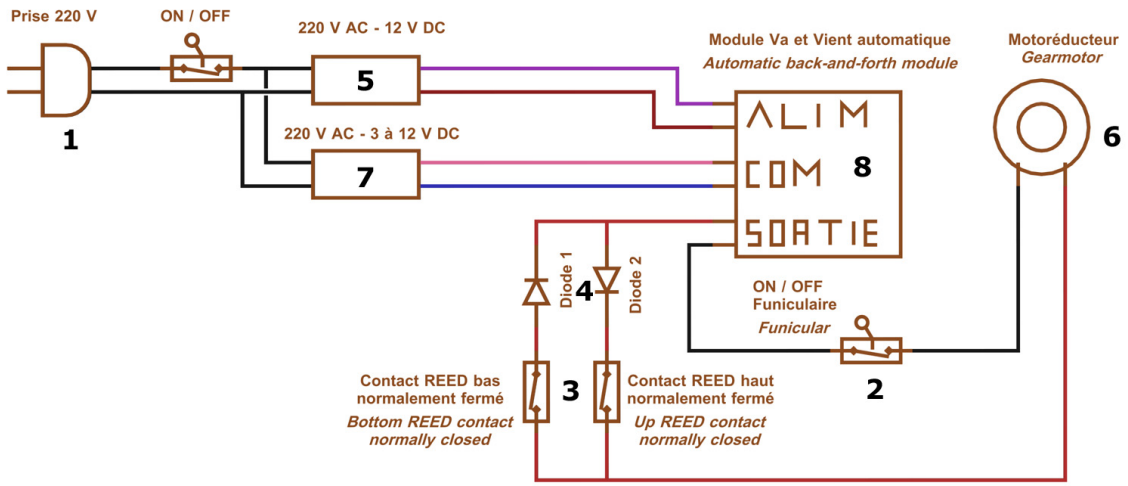
In 6 the gearmotor *already described in step 1.*

In 1 the power supply 220 V *designed for lamps and in* ***5 a transformer 12 V DC for LED lighting****. It is equipped with an anti-overcharge system that will avoid short circuit damage.*

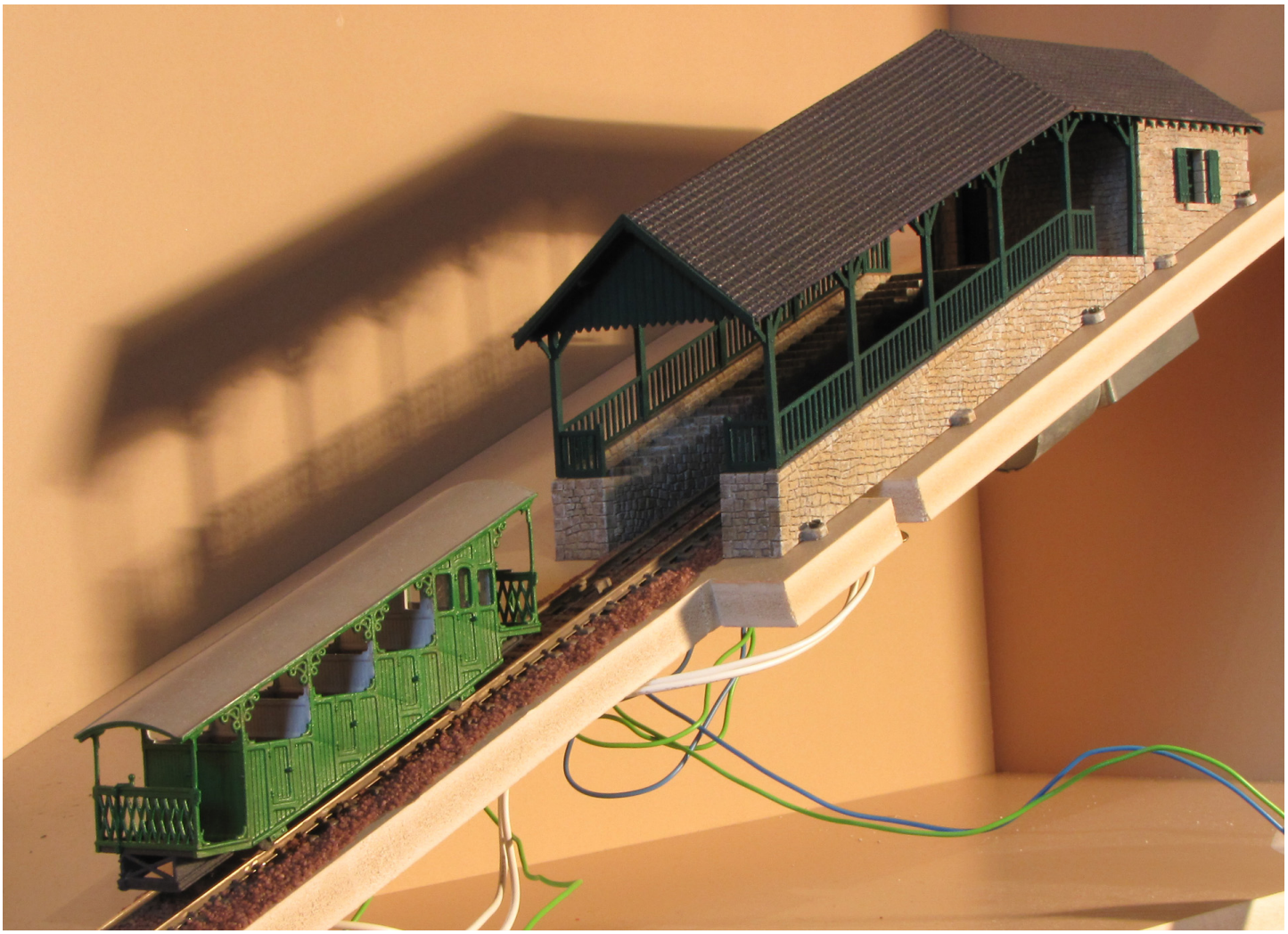
In ***2 the low voltage switch*** *that cuts the gearmotor.*
In ***3 the REED contacts*** *placed under the tracks.*

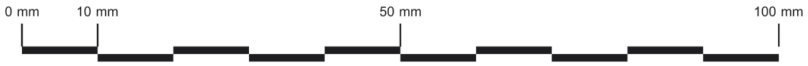
In 7 is a variable voltage supply. *It is actually a power supply for electronic device. The voltage is adjusted once and for all via the small yellow button according to the desired speed, here 4,5 volts.*

In ***3 the two diodes*** *are linked to the* ***module back and forth 8*** *(H-Tronic / Conrad).*
This module reverses the current with an adjustable delay.

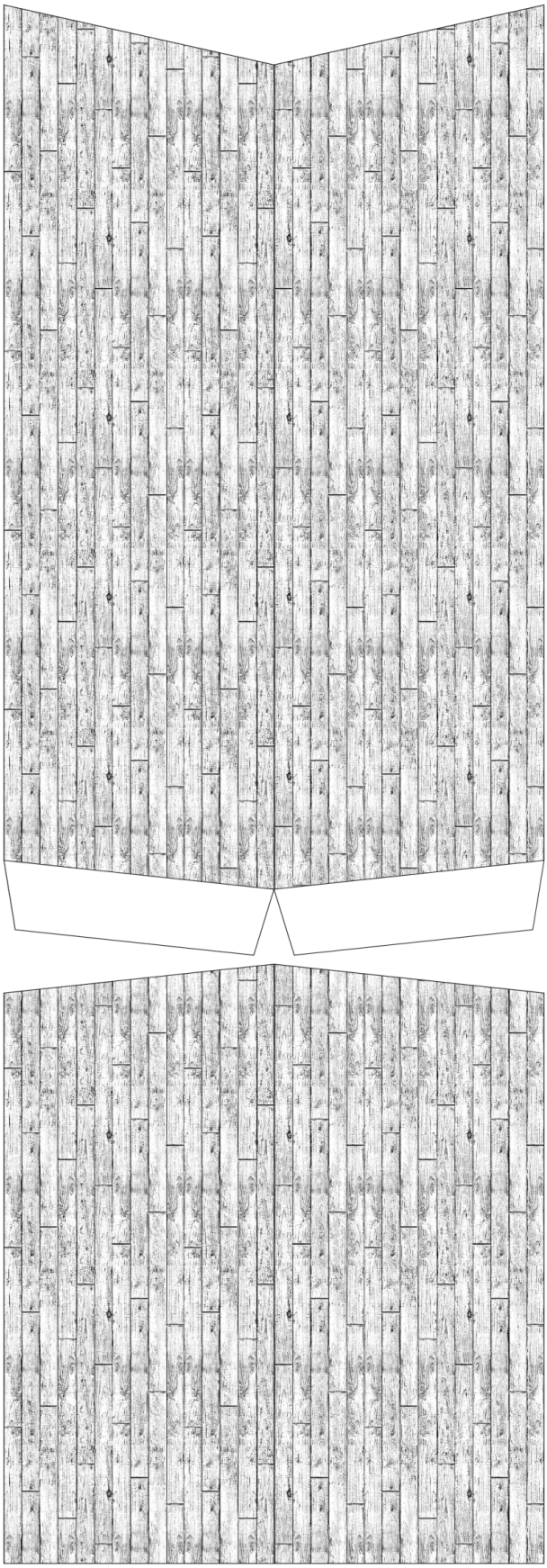


Etape 8 **Les gares :** Les gares que nous fournissons n'ont pas de toiture en impression 3D. Les toits sont en papier épais doublés d'une texture Redutex. Les patrons de découpes se trouvent à la page suivante. Les gares et particulièrement **la gare haute qui cache le mécanisme doivent pouvoir être démontée.** C'est pourquoi des pattes de fixation sont prévues pour des petites vis (ici des vis Trix 6654). Il est aussi préférable de laisser le toit amovible.	***Step 8*** ***The stations:*** *The stations we provide do not have a 3D printing roof. The roofs are made of thick paper lined with a Redutex texture. The cut patterns are on the next page.* *Stations and especially **the high station which hides the mechanism must be dismountable**. This is why mounting brackets are provided for small screws (here Trix 6654 screws). It is also preferable to leave the roof removable.*

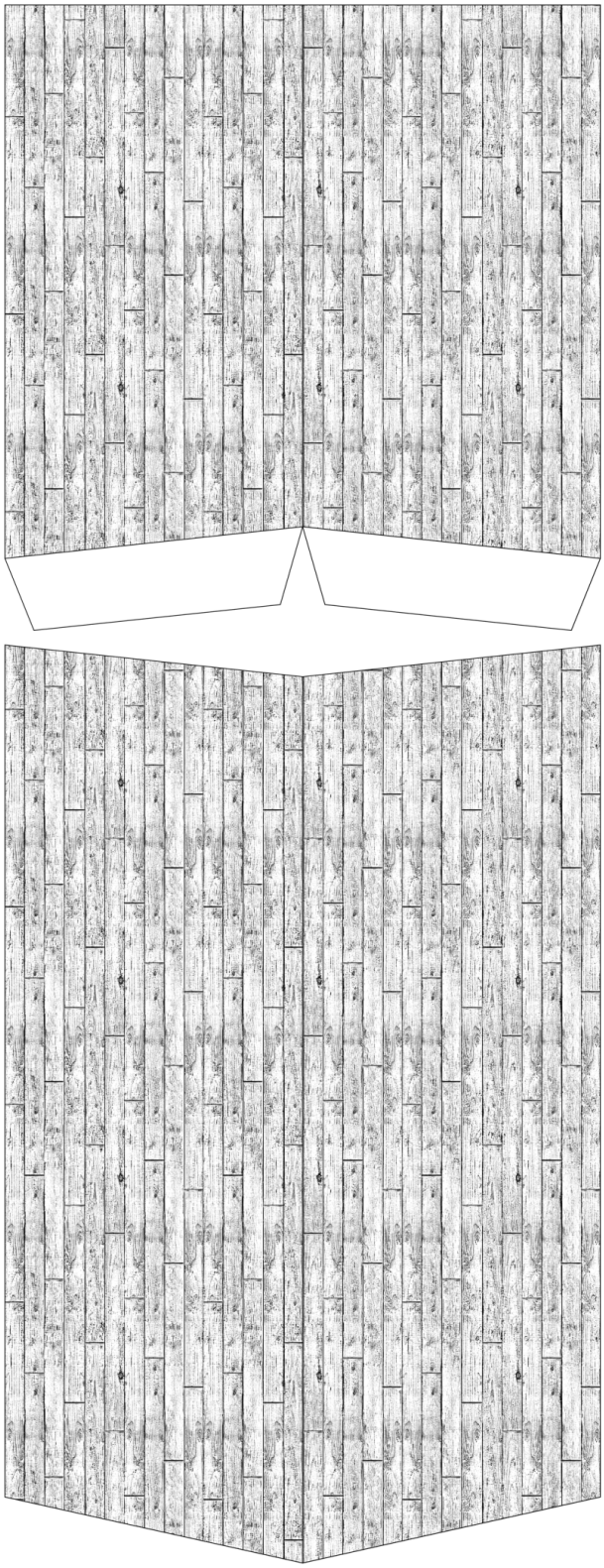




Désactiver la mise à l'échelle automatique !
Disable the automatic scaling!
Planche à imprimer sur du papier épais (160 g/m2).
Board to print on thick paper (160 g/m2)



Gare haute
High station



Gare basse
Lower station