

# Niveau laser 3 lignes – Dossier technique



**Référence : LP 100**

Importateur : METLAND

Fournisseur : Ets CHAUSSET  
12 rue Louis Marchandise  
94400 Vitry sur Seine  
☎ 01 46 81 17 04

Tarif : 176,30 € HT

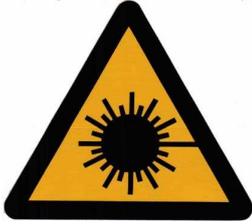


## Caractéristiques techniques

- Mise en station automatique
- Plage d'auto nivellement : +/- 5°  
Sinon extinction des diodes laser.
- Amortissement magnétique des oscillations de la suspension
- Temps d'auto nivellement : < 3 secondes
- Précision +/- 3mm à 9 m
- Portée 10m
- 3 diodes laser de classe II
- Alimentation : 3 piles LR6
- Puissance de rayonnement laser < 1 mW
- Longueur d'onde du rayonnement laser : 635 à 650 nm

## Composition du produit

- 1 sac souple de transport contenant :
- 1 niveau laser
  - 1 support à visser sur trépied ou accrocher sur paroi verticale
  - 1 paire de lunettes teintées rouge
  - 3 piles LR6
  - 1 cible magnétique rouge



**A LIRE ATTENTIVEMENT**

## **Rayonnement laser de classe II. Lumière rouge visible**

### **1- VOTRE POSTE DE TRAVAIL :**

**Précaution de base :** Afin de réduire au minimum les risques oculaires, prendre systématiquement l'habitude **d'occulter tout faisceau laser parasite**, à l'aide de papier diffusant par exemple. **Aucun faisceau laser parasite ne doit sortir du système étudié.**

Cette condition est facile à respecter avec les laser Hélium- Néon, qui émettent dans le visible.

**Localisation du faisceau :** Prendre l'habitude de toujours localiser un faisceau laser He-Ne à l'aide d'un papier, et **jamais avec la main**. Cette précaution prend toute sa signification avec l'utilisation de laser de plus grandes puissances (dans le visible ou l'invisible).

**Environnement :** Votre faisceau ne doit en aucun cas pouvoir être intercepté par une personne circulant dans le même local que vous.

**Stabilité et déplacement des optiques :** si vous devez déplacer un composant portant le faisceau Laser au cours de votre travail, il est recommandé d'occulter le faisceau, car il vous sera difficile de maîtriser la position du faisceau réfléchi. Pour la même raison, les composants interceptant le faisceau doivent être stables (ne risquant pas de se desserrer et de se déplacer ou de chuter inopinément).

**Lunettes de protection :** elles peuvent être utiles dans le cas où vous travaillez seuls dans un espace confiné (box) à partir des Laser de classe 3. Attention, elles atténuent suffisamment la vision du faisceau et limitent alors la maîtrise de sa position. **Elles sont donc à proscrire si d'autres personnes travaillent dans la même salle que vous.**

**Lunettes teintées rouge :** Elles favorisent la vision des traits rouges sur les cibles mais ne protègent en rien les yeux.

**Éléments énergétiques :** On peut aussi dire que la luminance d'un laser He-Ne est plusieurs milliers de fois supérieure à celle du soleil.

### **2- CLASSIFICATION DES LASERS**

A cause de la diversité des lasers en longueurs d'onde, niveaux énergétiques, durées d'impulsions, etc., les risques causés par leur utilisation sont très variables, et les lasers ont été classés en plusieurs groupes correspondant à des conditions de sécurité différentes et les appareils qui les emploient sont ainsi regroupés en 4 classes générales (classes 1, 2, 3A et B, et 4), avec pour chacune des spécifications sur les **limites d'émission accessible (L.E.A.)**.

**Les lasers de la classe 1** ne représentent aucun danger pour l'utilisateur intrinsèquement (le niveau d'exposition maximale permise peut en aucun cas être dépassé).

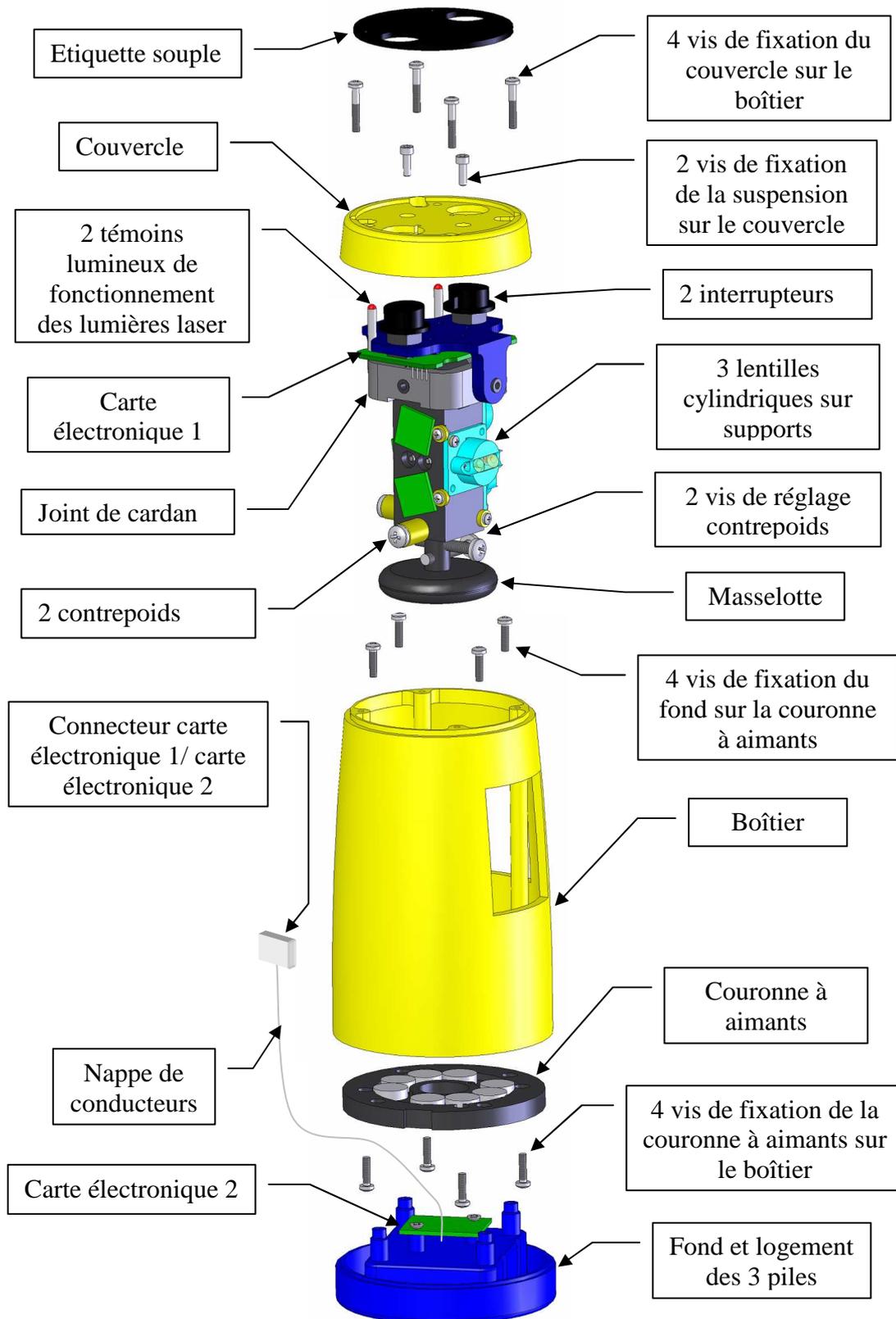
**Les lasers de la classe 2** comprennent des lasers de faibles puissances, le rayonnement se situe dans le domaine du visible (entre **400 nm et 700 nm, 1 nanomètre =  $10^{-9}$  m**), et à émission aussi bien continue que par impulsions. La puissance ou l'énergie émise par ces systèmes est limitée aux LEA de la classe 1 pour des durées d'exposition inférieures à **0.25s**. Pour les lasers continus, la limite est à **1 mW**. Ces lasers ne sont pas intrinsèquement sans danger, mais la protection de l'œil est assurée par les réflexes de défense (mouvement des paupières).

## Sommaire

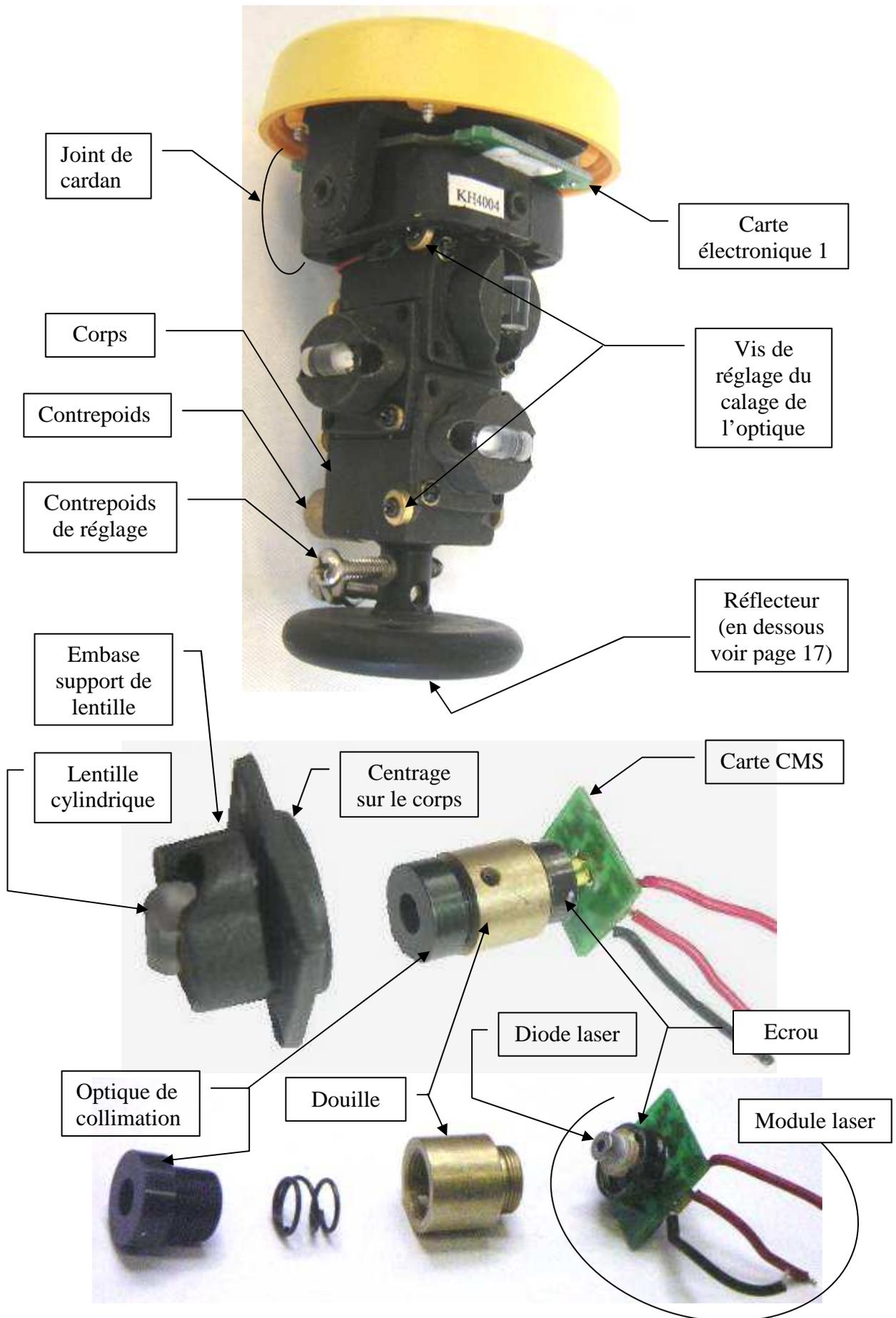
Caractéristiques techniques. Composition du produit .....	page 1
Rayonnement Laser, sécurité .....	page 2
1 – Présentation de l'appareil	
11 - Vues éclatée des principaux composants .....	page 4
12 - Photos de quelques composants .....	page 5
13 - Dessin simplifié de la suspension .....	page 6
14 - Cartes électroniques	
141 – Carte électronique 1 (sous couvercle) .....	page 7
142 – Carte électronique 2 (fond de l'appareil) .....	page 7
143 – Carte électronique d'un module laser .....	page 7
15 – Graphe d'agencement général .....	page 8
2 – Accès aux principaux composants dont la suspension	
21 – Accès à la suspension .....	page 9
22 – Accès à la carte électronique 2 (fond de l'appareil) .....	page 9
23 – Accès à la carte électronique 1 (sous couvercle) .....	page 10
3 – Guide des interventions de contrôle et de réglage	
31 - Contrôle et réglage de la netteté du point de lumière sur cible .....	page 11
32 - Contrôle et réglage de la netteté du trait de lumière sur cible .....	page 11
33 - Contrôle et réglage de la rectitude du trait de lumière sur cible .....	page 10
34 - Contrôle et réglage de l'horizontalité du trait de lumière sur cible	
341 – Géométrie des défauts .....	page 12
342 - Contrôle et réglage de l'horizontalité du trait de lumière sur cible .....	page 13
343 - Contrôle et réglage de l'horizontalité de la nappe de lumière .....	page 14
35 - Contrôle et réglage de la verticalité du trait de lumière sur cible .....	page 15
36 - Contrôle et réglage de la verticalité du trait de lumière latéral sur cible .....	page 16
37 - Contrôle et réglage de la position des deux traits de lumières verticaux sur cible .....	page 16
38 – Contrôle et réglage de la barrière infrarouge .....	page 17
4 – Remontages des principaux composants	
41 – Remontage de la carte 2 et du fond .....	page 18
42 – Remontage de la carte 1, de l'étrier et du couvercle .....	page 19
43 – Remontage du sous ensemble couvercle / suspension .....	page 20
5 – Temps alloués par poste interventions .....	page 21
<b>Lexique</b> .....	page 22
<b>Vocabulaire spécifique</b> .....	page 24

# 1 - Présentation de l'appareil

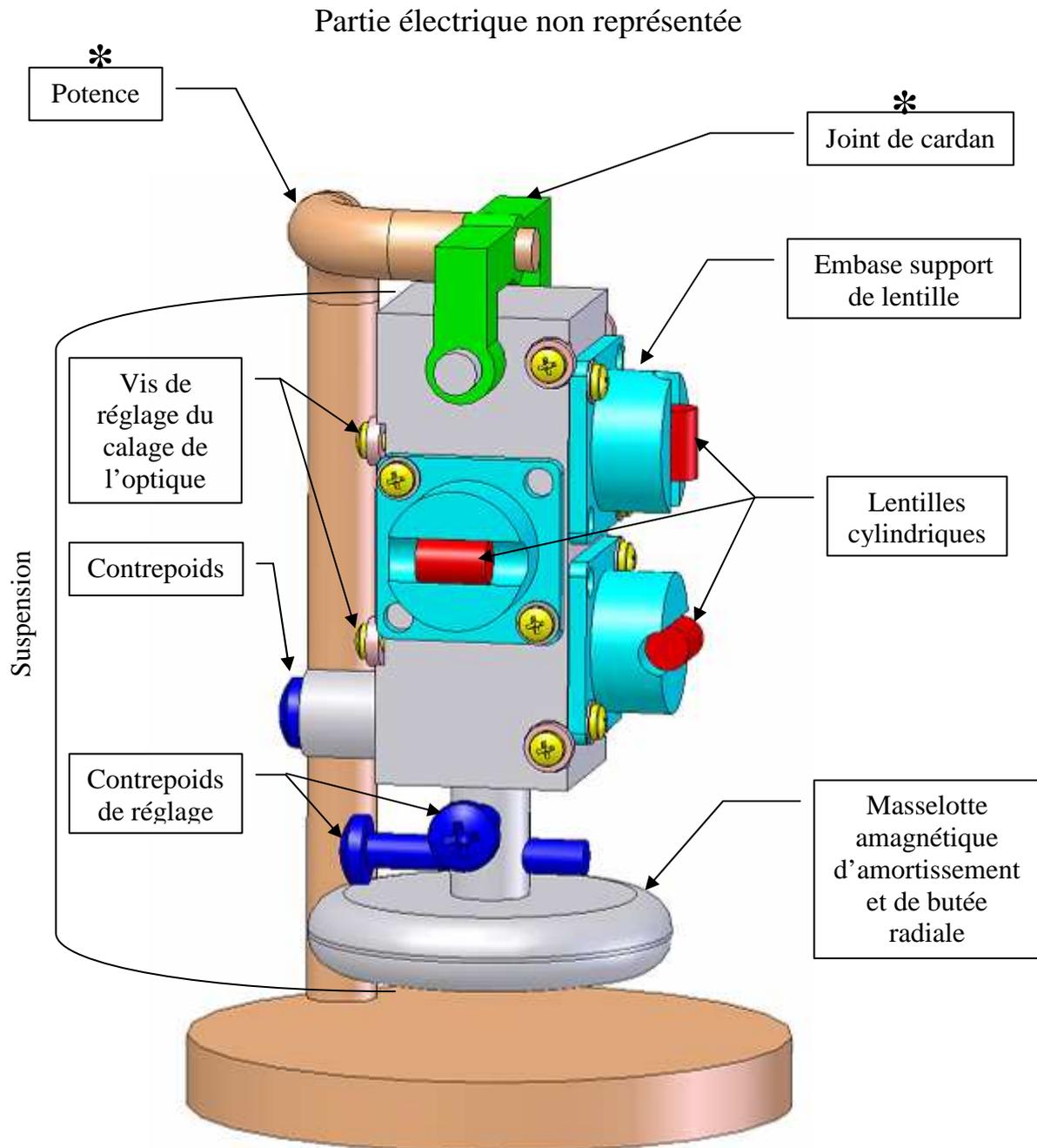
## 11 – Vue éclatée des principaux composants



## 12 – Photos de quelques composants



## 13 - Dessin simplifié de la suspension

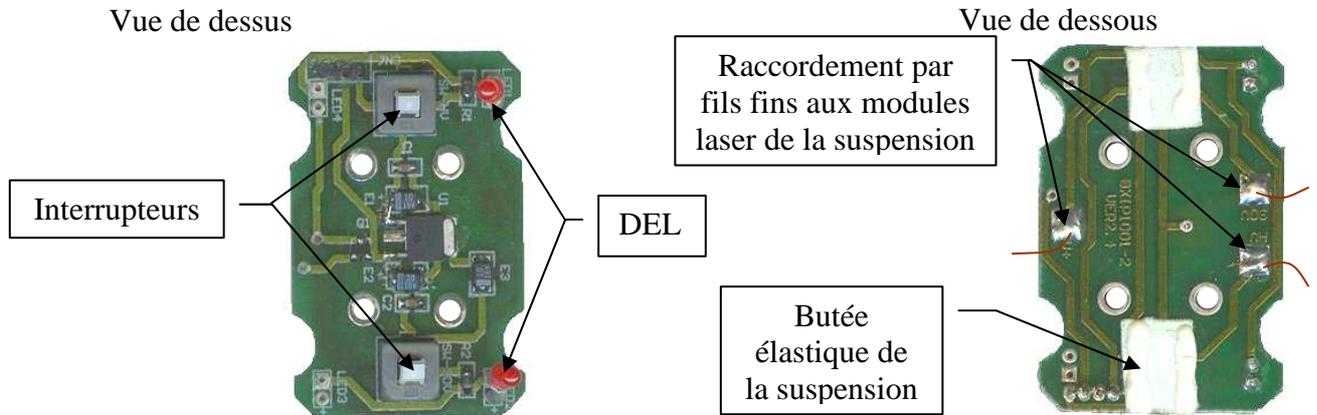


\* La représentation simplifiée du support de la suspension par une potence et du joint de cardan réel par un seul étrier aide à la compréhension des mobilités de cette suspension.

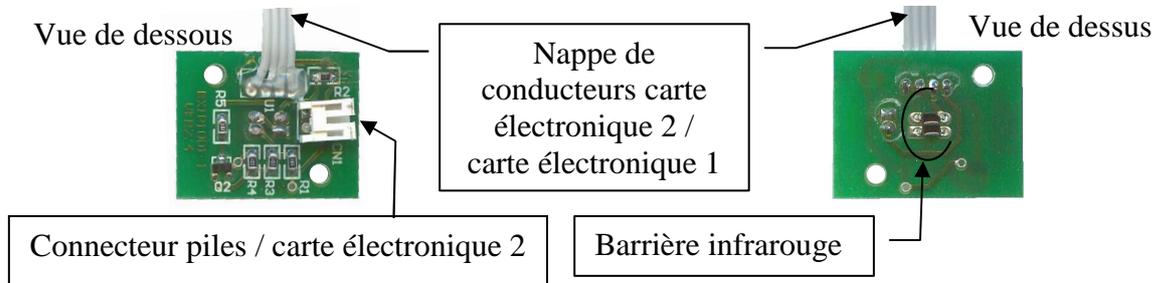
Quel que soit le support réel employé (boîtier découpé par exemple) il ne sera pas représenté autrement dans les rubriques de contrôle et réglages de ce manuel.

## 14 - Cartes électroniques

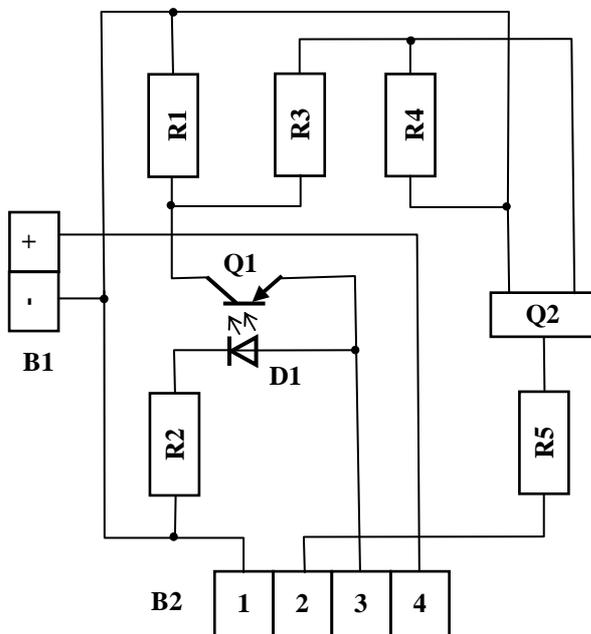
### 141 - Carte électronique 1 (sous couvercle)



### 142 - Carte électronique 2 (fond de l'appareil)



### Schéma structurel



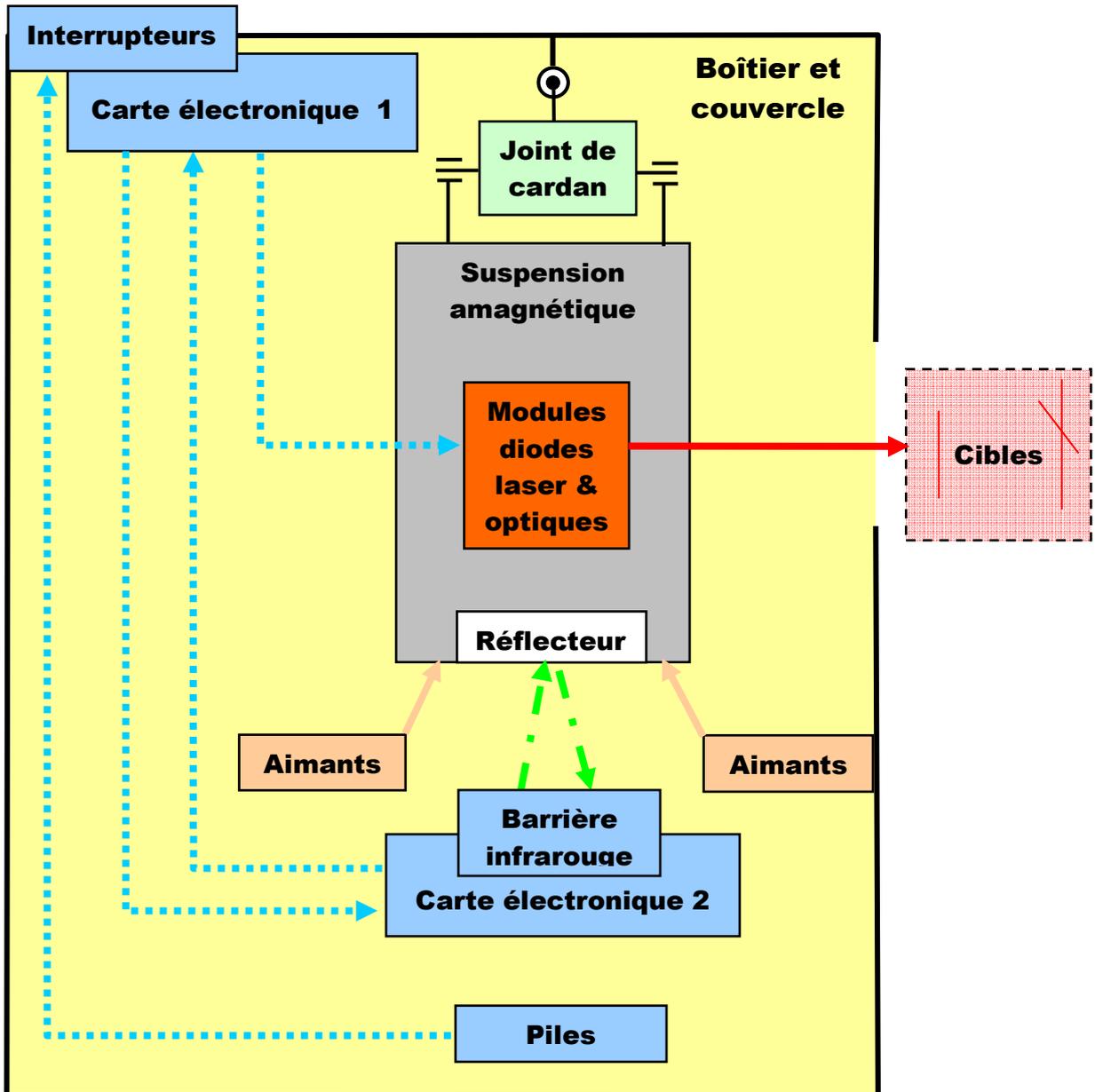
Nomenclature	
B1	Bornier d'alimentation
B2	Bornier de connexion entre les cartes 1 & 2
D1	DEL infrarouge
Q1	Phototransistor
Q2	Transistor
R 1 à 5	Résistors

### 143 - Carte électronique d'un module laser

Les cartes électroniques des 3 modules sont identiques



## 15 - Graphe d'agencement général



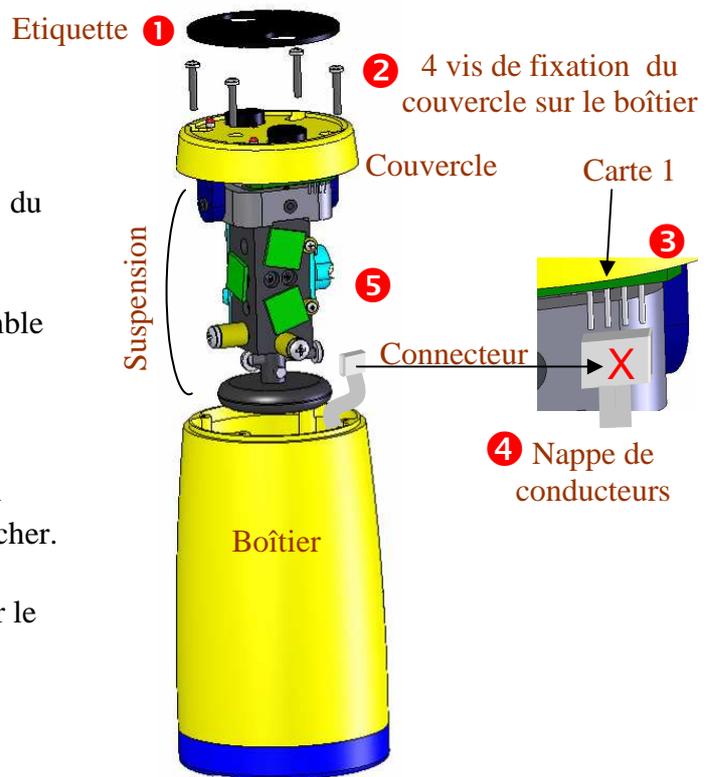
### Légende :

-  Rayonnement laser
-  Rayons infrarouges
-  Energie électrique
-  Action mécanique à distance (courants de Foucault)

## 2 - Accès aux principaux composants

### 21 – Accès à la suspension

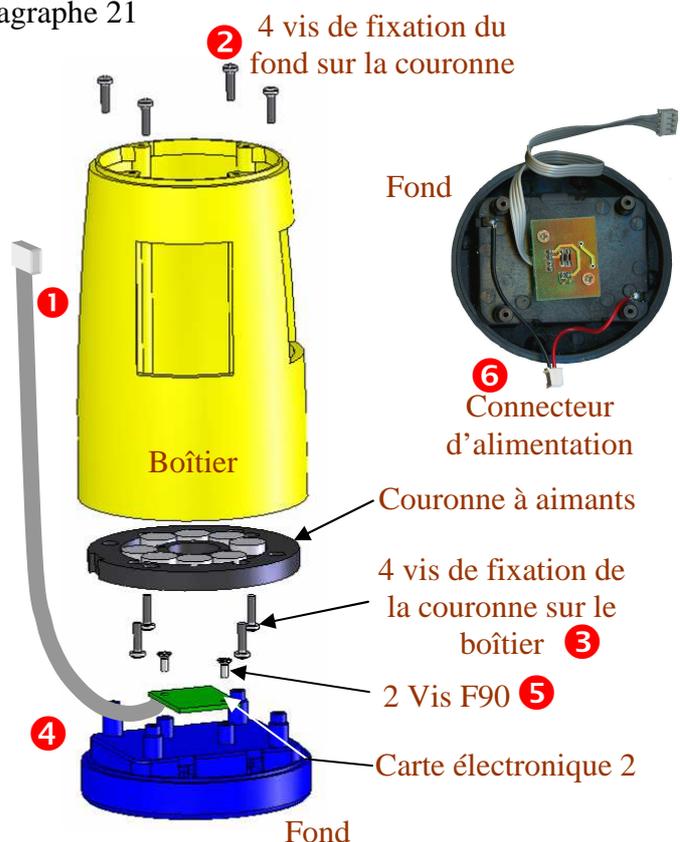
- ❶ Décoller l'étiquette
- ❷ Déposer les 4 vis de fixation du couvercle sur le boîtier.
- ❸ Soulever légèrement le sous ensemble couvercle / suspension.  
Attention à la nappe de conducteurs.
- ❹ Repérer le sens de branchement du connecteur sur la carte 1 puis le débrancher.
- ❺ Il est maintenant possible de sortir le sous ensemble couvercle / suspension.



### 22 – Accès à la carte électronique 2 (Fond de l'appareil)

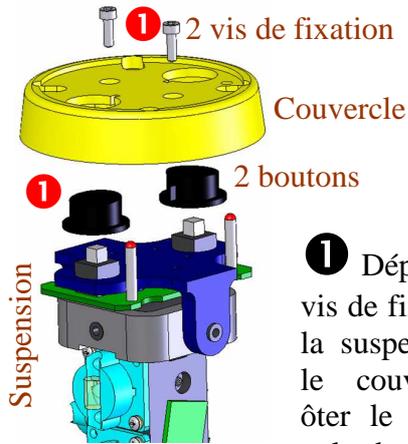
☞ Démontages préalables : ceux du paragraphe 21

- ❶ Décoller la nappe de conducteurs qui est fixée sur un adhésif du boîtier.
- ❷ Déposer les 4 vis de fixation du fond sur la couronne.
- ❸ Déposer les 4 vis de fixation de la couronne sur le boîtier.
- ❹ Le sous ensemble carte électronique 2 / fond est libre.
- ❺ Déposer les 2 vis F90 de fixation de la carte électronique sur le fond.
- ❻ Débrancher le connecteur d'alimentation de la carte. Le sous ensemble carte électronique / nappe de conducteurs / connecteur est libre.



## 23 – Accès à la carte électronique 1

 Démontages préalables : ceux du paragraphe 21

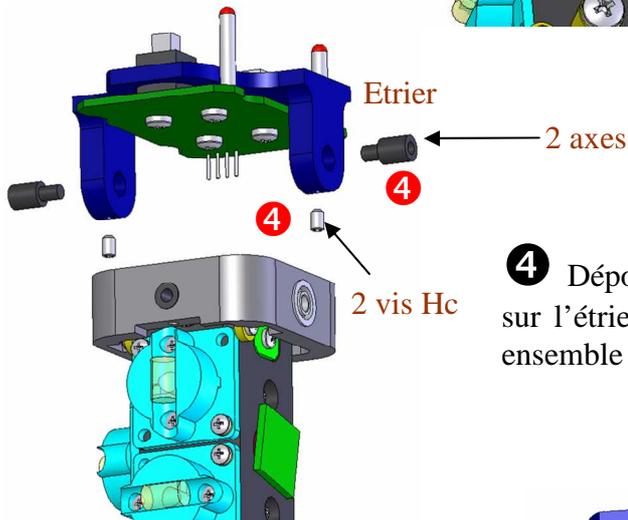
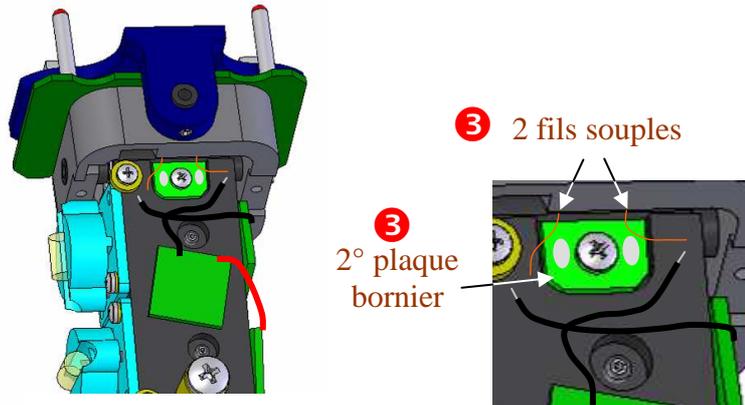


**1** Déposer les 2 vis de fixation de la suspension sur le couvercle et ôter le couvercle et les boutons.



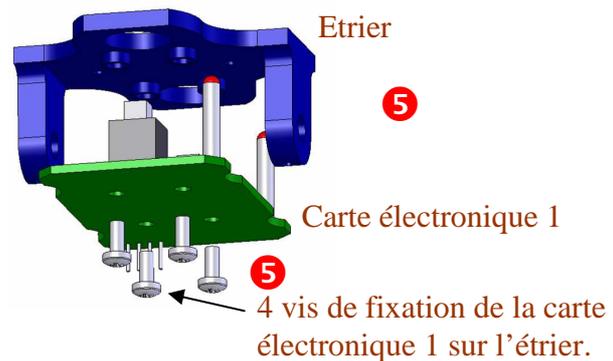
**2** Dessolder le fil souple de sur la 1° plaque bornier.

**3** Dessolder les 2 fils souples de la 2° plaque bornier.



**4** Déposer les 2 vis Hc de fixation des axes sur l'étrier. Ôter les 2 axes de l'étrier : le sous-ensemble étrier / carte électronique 1 est libre.

**5** Déposer les 4 vis de fixation de la carte électronique 1 sur l'étrier. La carte électronique 1 est maintenant libre.



### 3 - Guide des interventions de contrôle et de réglage

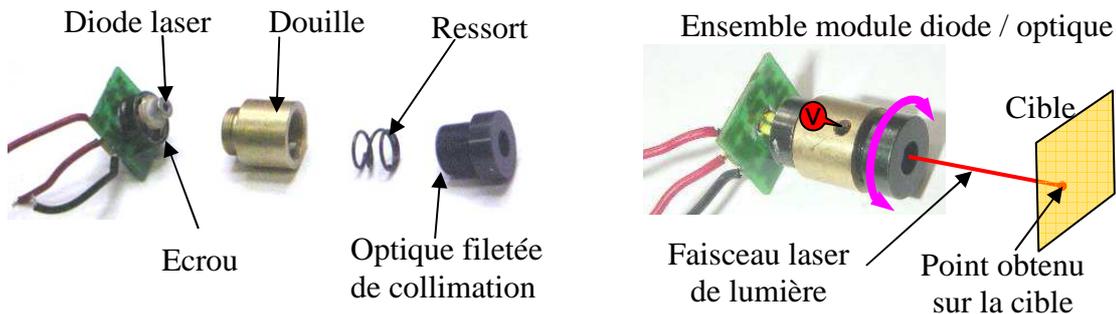
Elles sont données dans un ordre logique. Il permet de situer les contrôles ou réglages préalables à l'intervention à effectuer.

La pose de vernis frein et témoin sur les pièces une fois les vissages et / ou réglages / assemblages terminés est signalée par le symbole : 

Le rappel de la signification du symbole est indiqué en bas de page par cette indication:

 : Pose de vernis après réglage / serrage

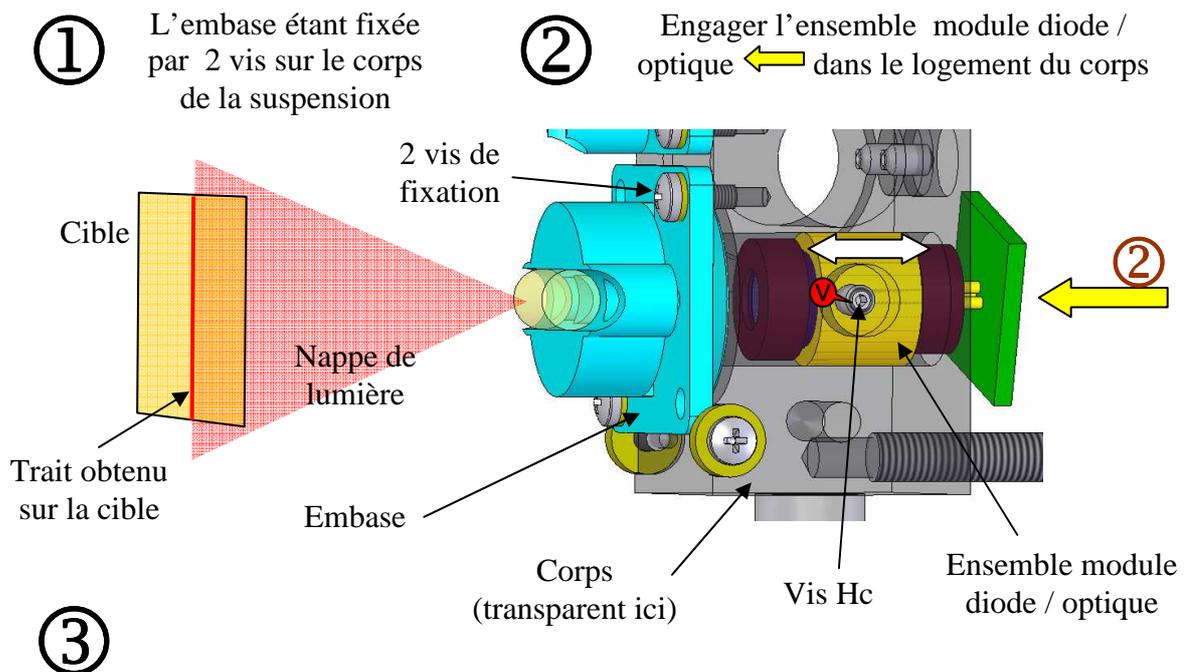
#### 31 – Contrôle et réglage de la netteté du point de lumière sur cible



La diode étant fixée dans la douille par l'écrou, placer le ressort dans la douille et commencer à visser l'optique de collimation :

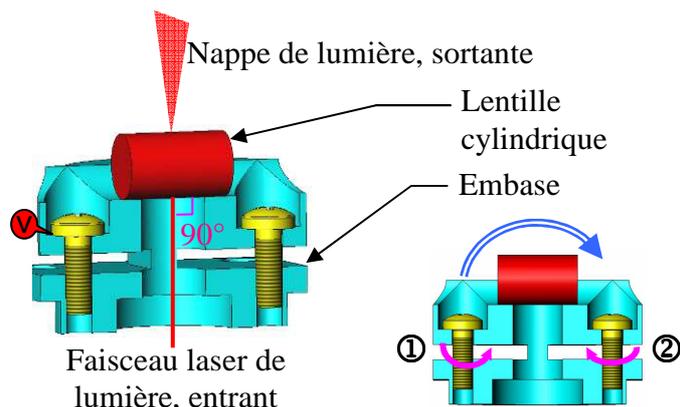
1. Alimenter le circuit en 4 V DC
2. Faire tourner l'optique fileté  jusqu'à obtenir un point le plus petit et le plus net possible sur une cible à 3 ou 5 mètres.

#### 32 – Contrôle et réglage de la netteté du trait de lumière sur cible



Déplacer l'ensemble module diode / optique dans le logement du corps  jusqu'à obtenir un trait fin et net sur une cible à 3 ou 5 mètres, puis serrer la vis Hc de fixation (2 vis Hc pour l'un des trois modules).

### 33 – Contrôle et réglage de la rectitude du trait de lumière sur cible

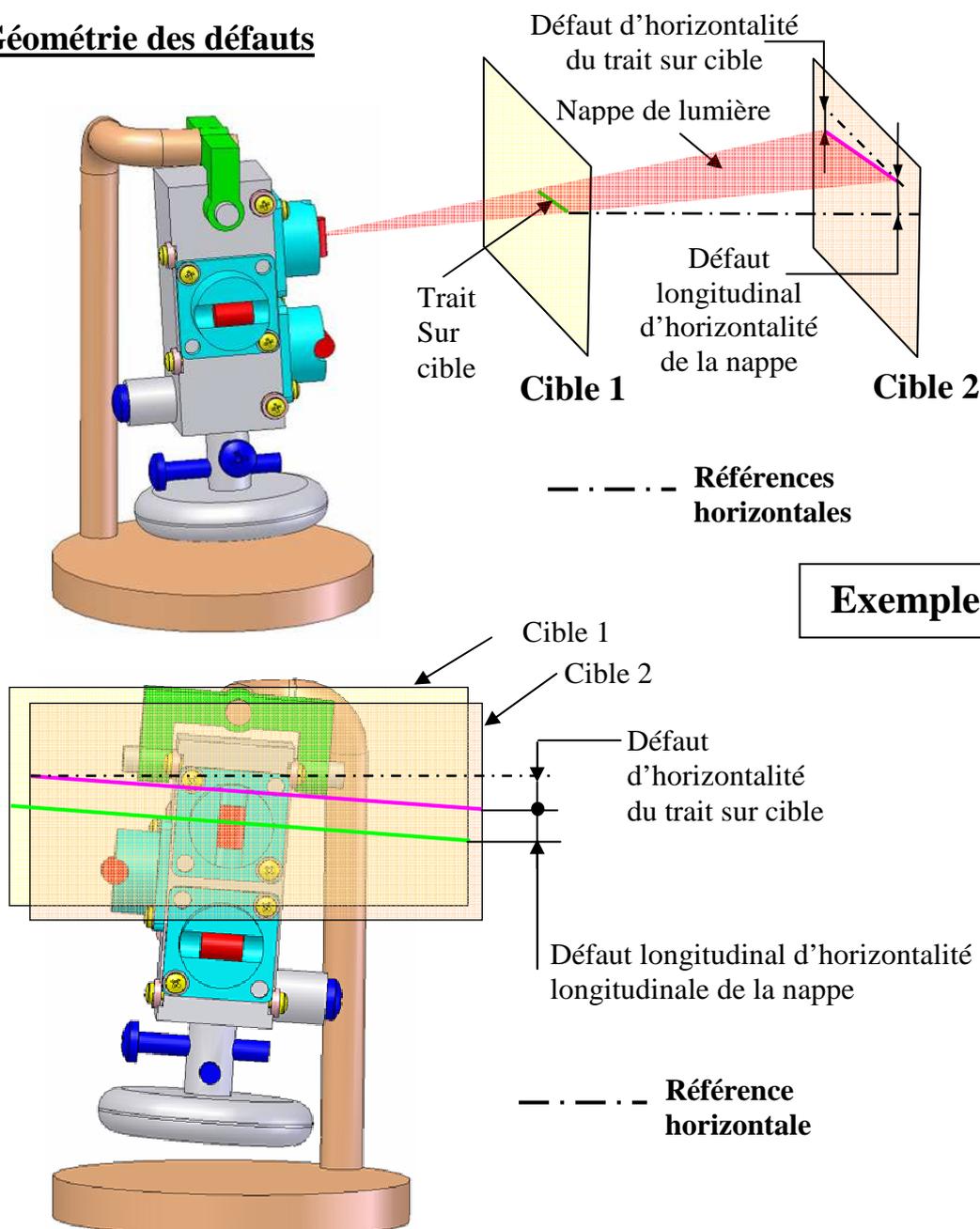


Le faisceau laser de lumière entrant doit être perpendiculaire à une génératrice du cylindre de la lentille sinon la nappe sortante n'est pas plane et le trait sur cible est courbe.

**Remède (exemple) :** pour faire basculer la partie supérieure de l'embase, desserrer la vis ① puis serrer la vis ②. Terminer en serrant légèrement la vis ①. L'embase restant fixée sur le corps. sur les têtes des vis ① et ②.

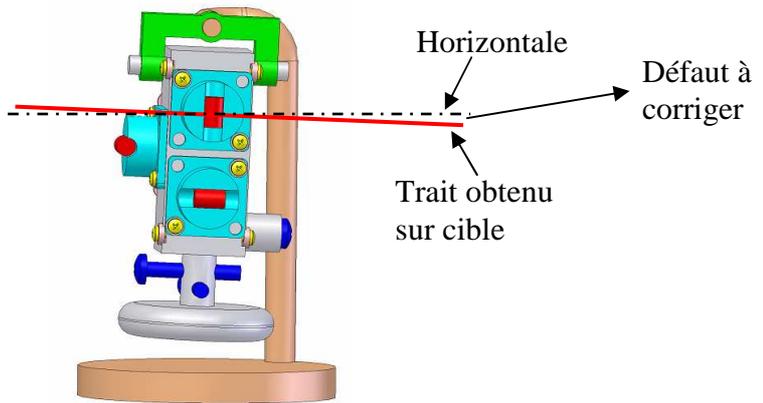
### 34 – Contrôle et réglage de l'horizontalité du trait de lumière sur cible et de la nappe de lumière

#### 341- Géométrie des défauts

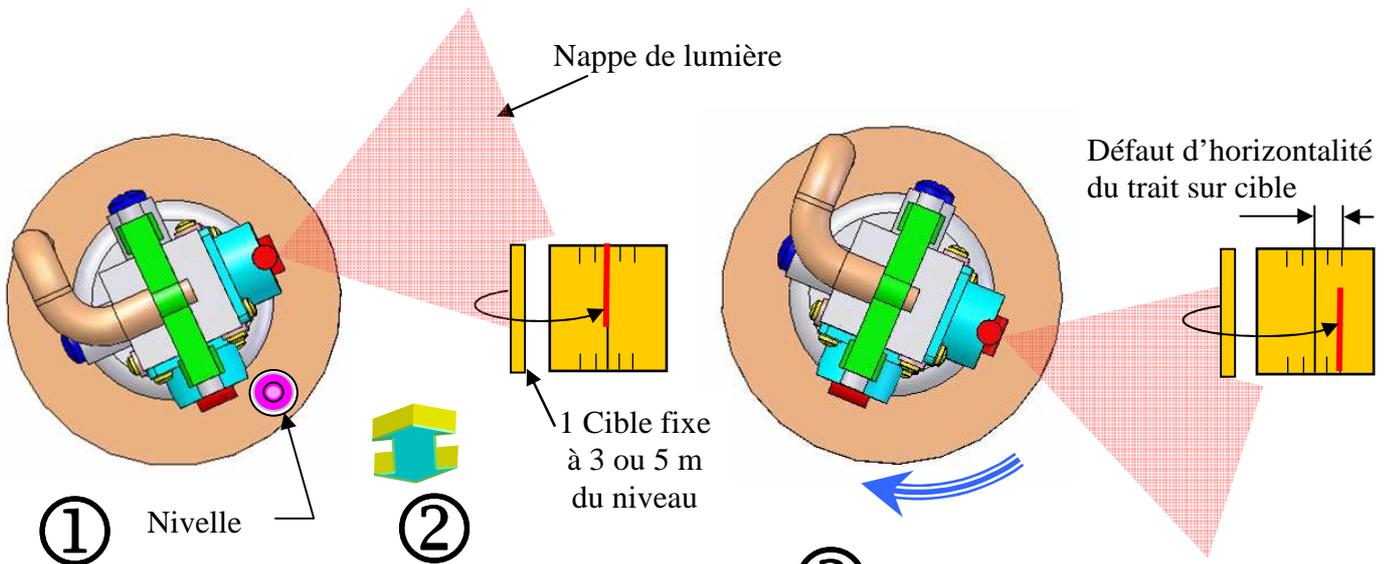


### 342 – Contrôle et réglage de l'horizontalité du trait de lumière sur cible de la croix

**Exemple**



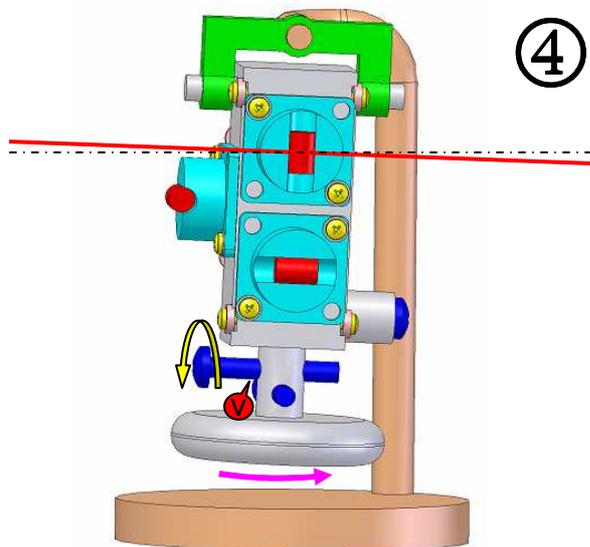
#### Mode opératoire



① Vérifier l'horizontalité du plateau support de l'appareil avec une nivelle

② A l'aide du « monte et baisse » du plateau amener le trait de lumière sur le milieu de la cible.

③ Faire tourner le plateau et mesurer le défaut



④ (Opérations de réglage à adapter au défaut constaté, ici celui de l'exemple)

Modifier la position du centre de gravité de la suspension : pour cela faire tourner la vis (ici dans le sens antihoraire).

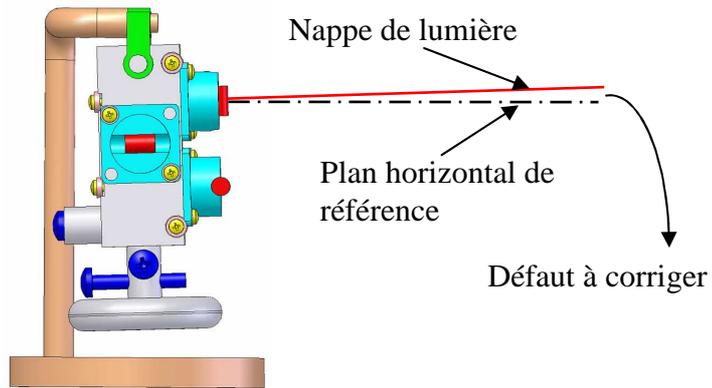
Ne pas compenser la totalité du défaut mesuré dans la position ③, cela reviendrait à le retrouver dans l'autre sens, mais partiellement.

Recommencer ② ③ et ④ si nécessaire

**Tolérance : + / - 3 mm à 9 m**

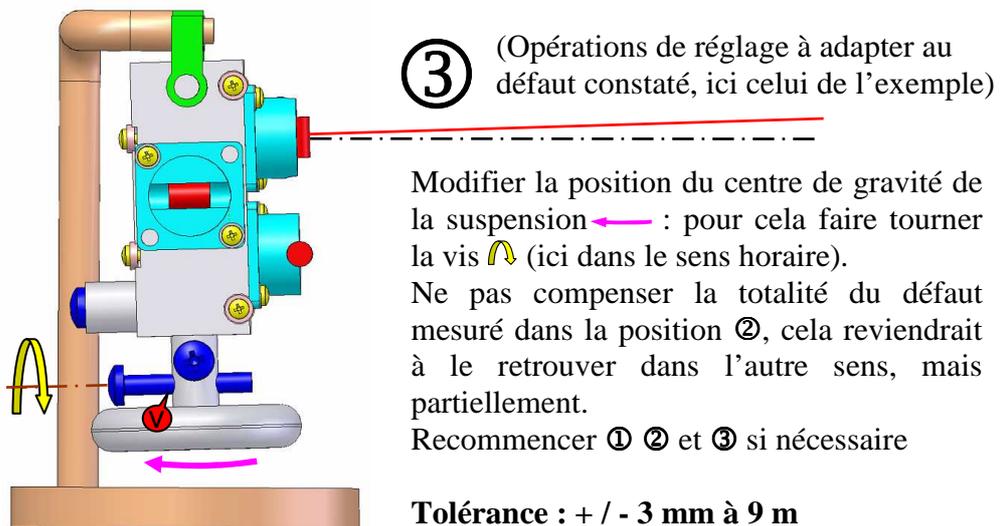
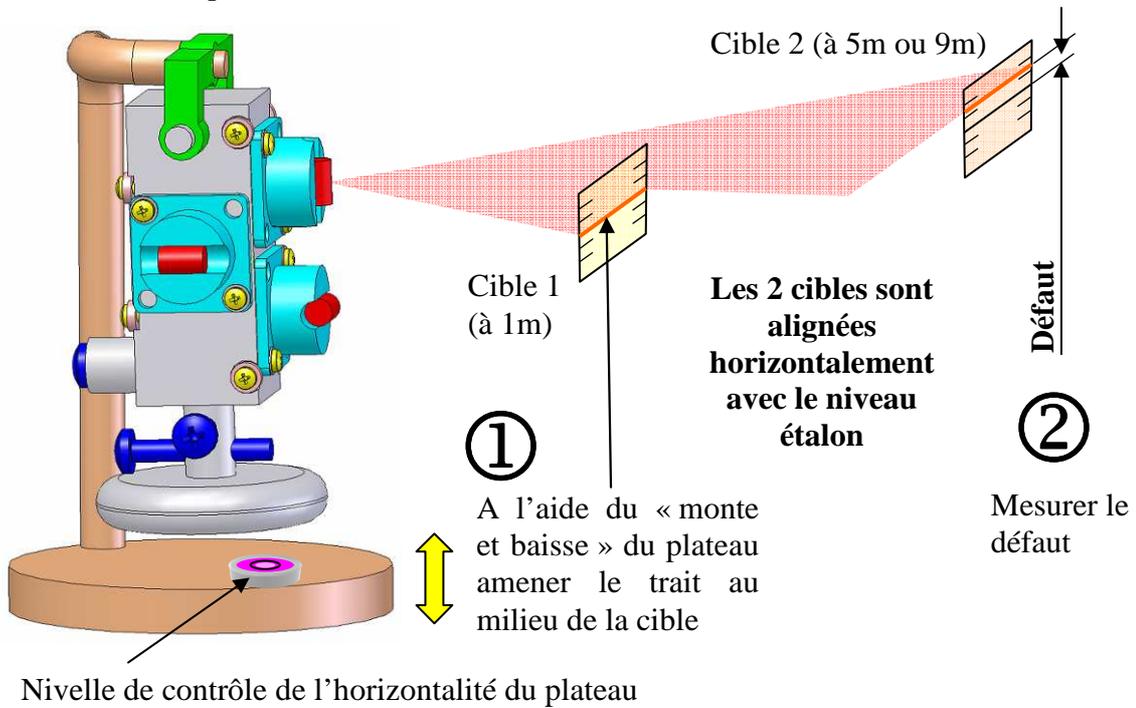
### 343 – Contrôle et réglage longitudinal de l'horizontalité de la nappe de lumière

**Exemple**



#### Mode opératoire

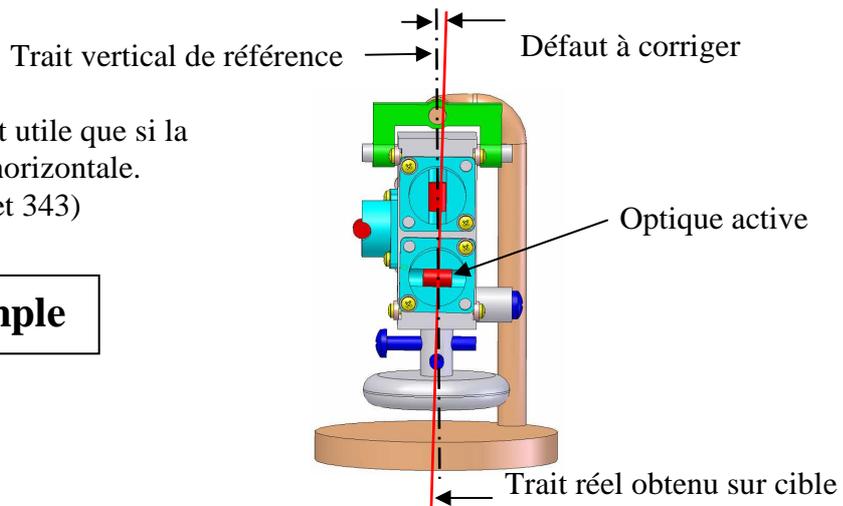
Ce réglage doit être précédé du contrôle et éventuellement du réglage de l'horizontalité du trait sur cible. Le plateau doit encore être horizontal et contrôlé avec la nivelle .



### 35 – Contrôle et réglage de la verticalité du trait de lumière sur cible de la croix

Ce réglage n'est utile que si la nappe est déjà horizontale.  
(Réglages 342 et 343)

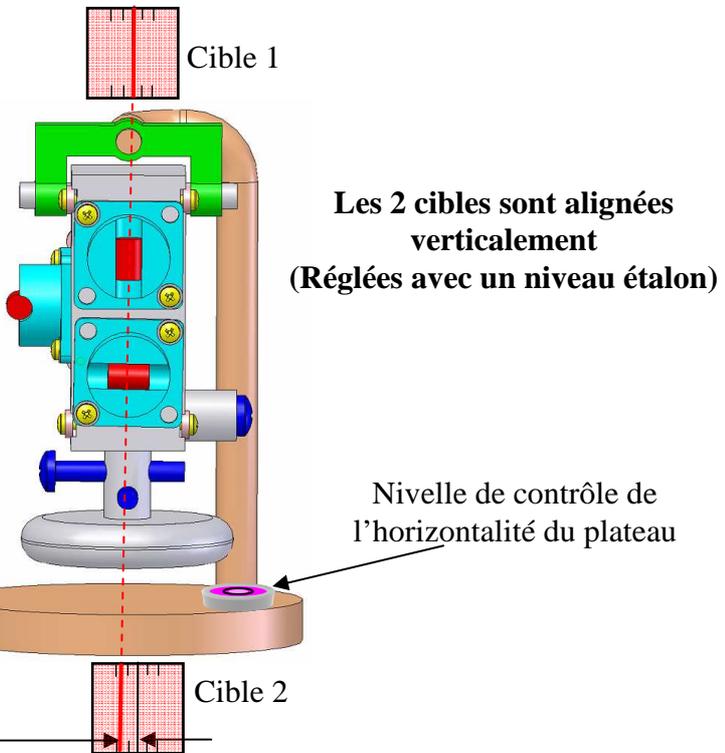
**Exemple**



#### Mode opératoire

①

Le plateau étant horizontal et contrôlé avec une nivelle : faire tourner le niveau pour amener le trait à régler au milieu de la cible 1

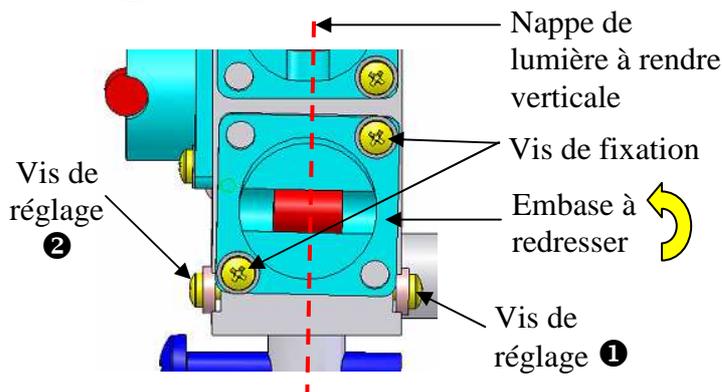


②

Mesurer le défaut sur la cible 2

③

(Opérations de réglage à adapter au défaut constaté, ici celui de l'exemple)



Tolérance : +/- 1,5 mm à 3 m

- 1° Desserrer les vis de fixation
- 2° Desserrer la vis de réglage ① et serrer la vis de réglage ② pour compenser partiellement le défaut : l'embase pivote autour de son centrage (voir photo p 5)
- 3° Affiner le réglage
- 4° Quand le réglage est terminé, serrer la vis ① puis les vis de fixation.  sur toutes les têtes de vis et rondelles.

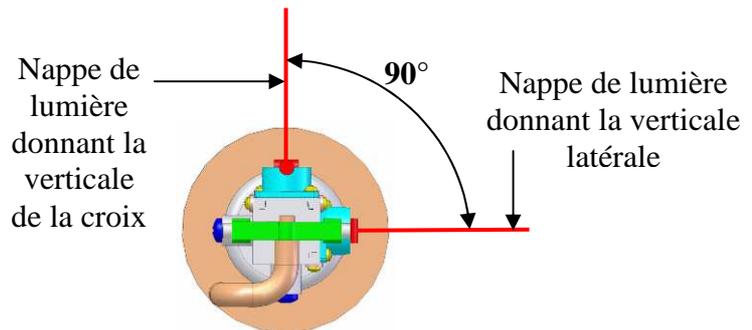
### **36 – Contrôle et réglage de la verticalité du trait de lumière latéral sur cible**

Le principe de ce réglage est semblable à celui du précédent, les composants sont identiques seule leur disposition change : il suffit donc de transposer ce qui est décrit au paragraphe 35.

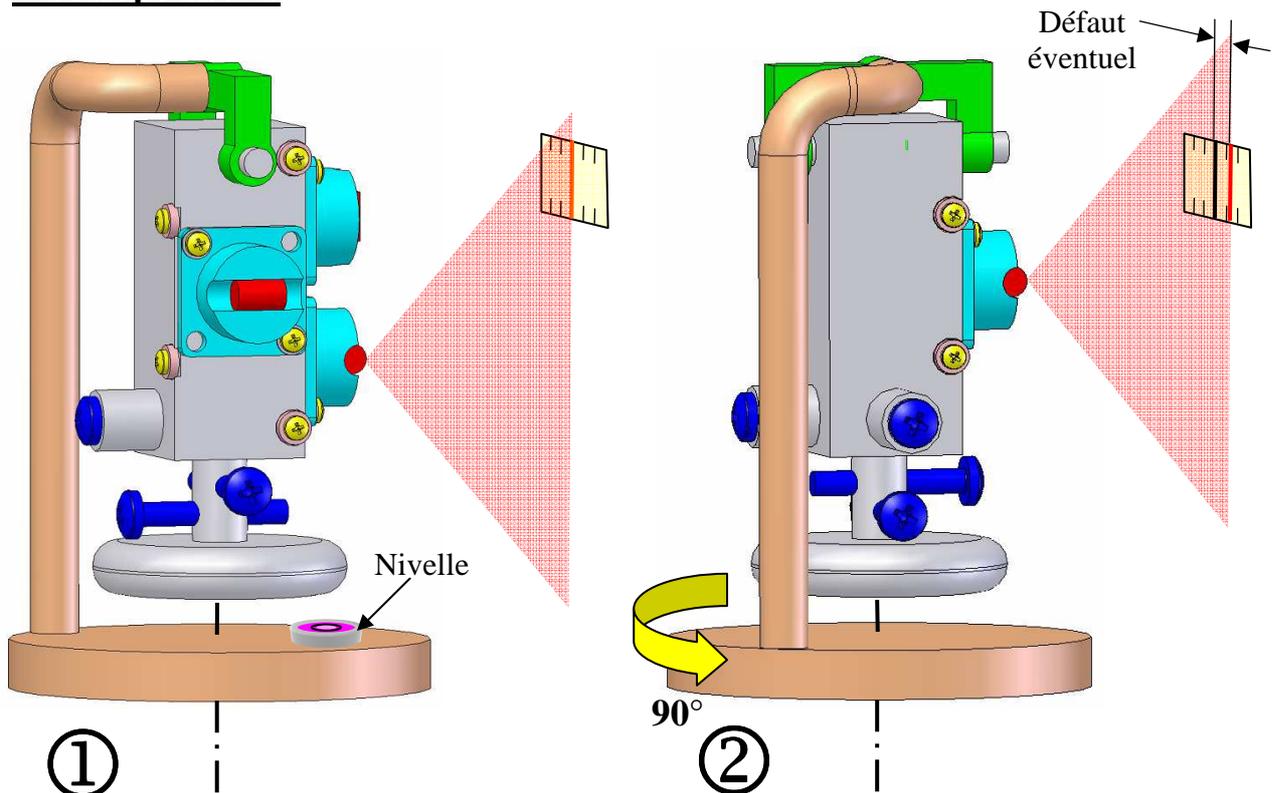
### **37 – Contrôle de la position des deux traits de lumière verticaux**

Ce contrôle n'a de sens que si les deux systèmes optiques délivrent des traits sur cible verticaux

#### **Contrôle à effectuer**



#### **Mode opératoire**



① Contrôler avec une nivelle  et éventuellement régler l'horizontalité du plateau.

Puis placer :

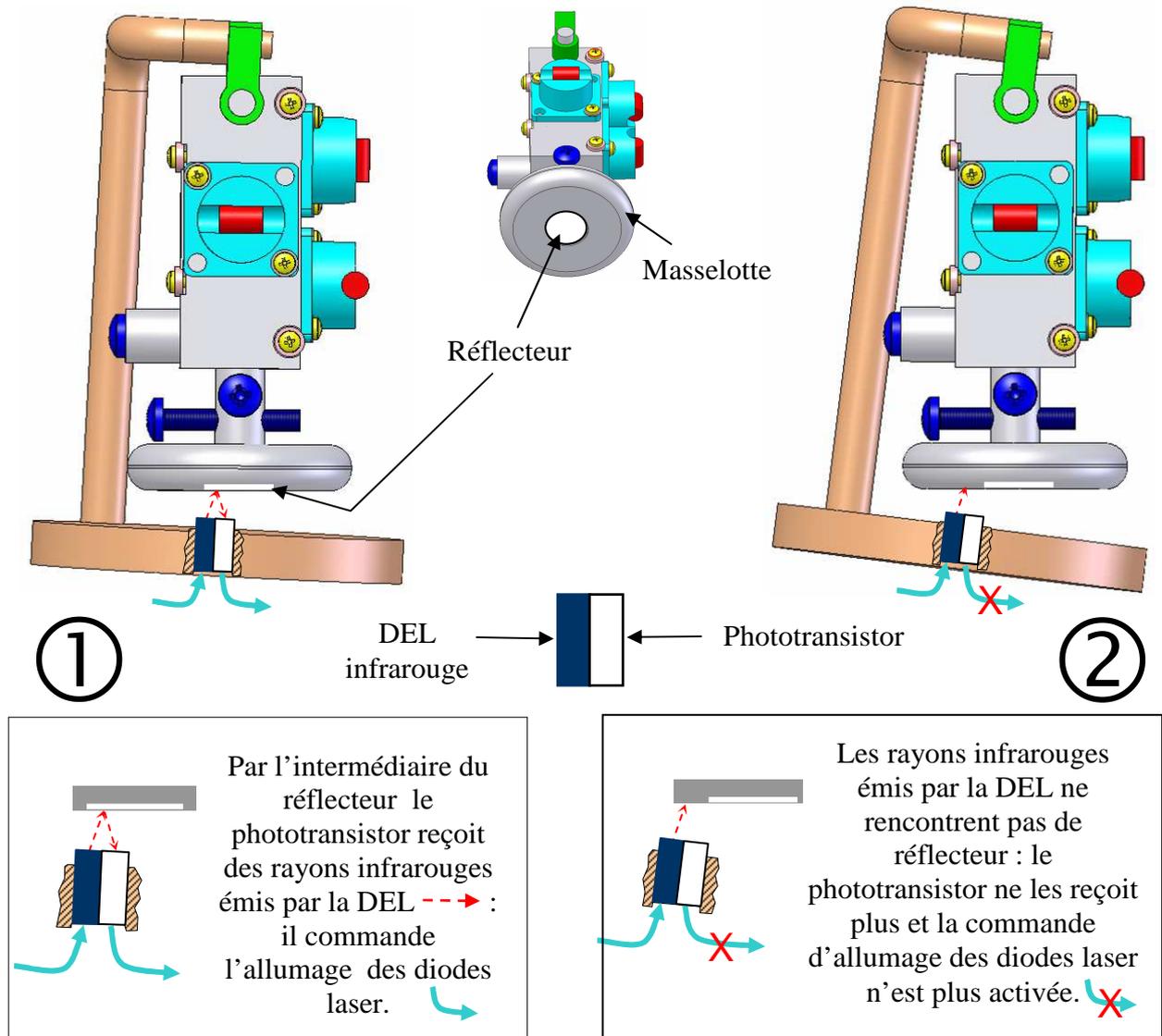
- l'axe du niveau dans l'axe du plateau tournant
- le trait vertical sur l'axe de la cible

- Faire tourner le plateau de 90° .
- Mesurer le défaut éventuel

**Il n'est pas prévu de réglage s'il y a un défaut**

### 38 – Contrôle et réglage du fonctionnement de la barrière infrarouge

Grace au joint de cardan la suspension garde la même position verticale dans la limite d'une inclinaison de l'appareil de  $\pm 5^\circ$ . Théoriquement c'est dans cette limite que les diodes laser doivent rester allumées ①, mais s'éteindre quand cette limite est franchie ②.



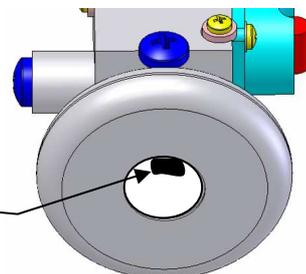
### Mode opératoire

#### Contrôle :

Pratiquement il suffit que les diodes laser s'éteignent juste avant que la masselotte de la suspension vienne buter sur les parois du boîtier. Sinon les indications données par l'appareil sont fausses. Les 5 degrés attendus ne sont qu'indicatifs dans ce cas.

#### Réglage :

On ne peut donc que restreindre le débattement de la suspension en noircissant au feutre des zones du réflecteur.



## 4 – Remontages des principaux composants

La pose de vernis frein et témoin sur les pièces une fois les assemblages terminés est signalée par le symbole : . Rappel en bas de page par l'indication :  : Pose de vernis après réglage / serrage

### 41 - Remontage de la carte électronique 2 et du fond

**1** Raccorder le connecteur d'alimentation sur la carte 2

**2** Fixer la carte électronique 2 par les 2 vis F90 en suivant la position montrée sur la photo.

**3** Faire passer la nappe de conducteurs dans l'encoche de la couronne à aimants. Positionner la couronne sur les bossages du boîtier. Faire passer la nappe à l'intérieur du boîtier.

**4** Visser les 4 vis de fixation de la couronne sur le boîtier, par-dessous.

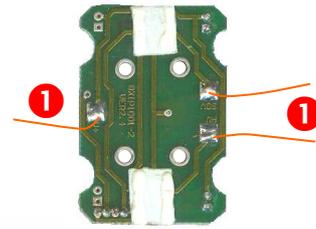
**5** Fixer le fond sur la couronne à aimants en vissant les 4 vis par l'intérieur du

**6** Replacer la nappe de conducteurs sur l'adhésif du boîtier.

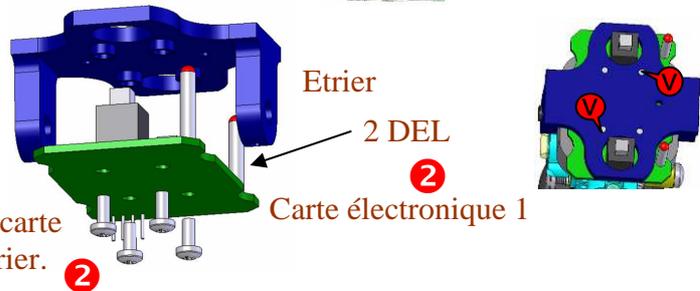


## 42 – Remontage de la carte électronique 1, de l'étrier et du couvercle

- 1** Remplacer éventuellement les fils souples soudés sur la carte électronique 1 (longueur > 30 mm).

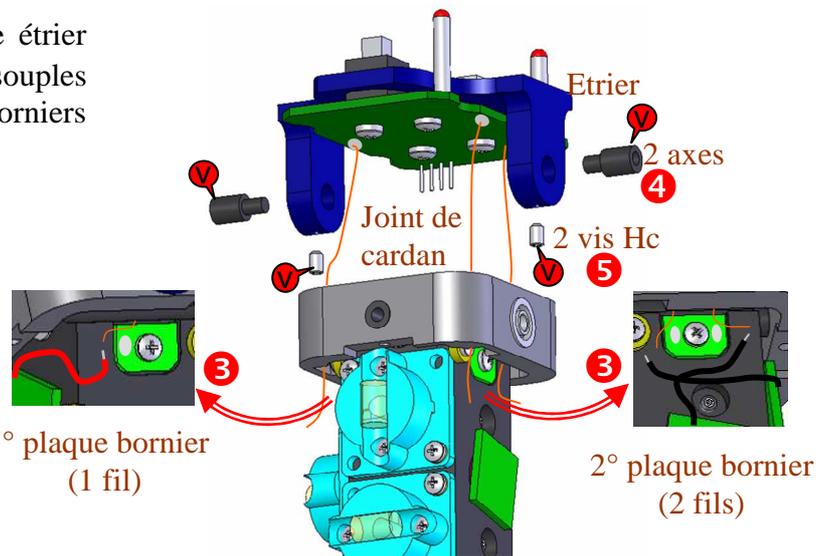


- 2** Remonter la carte électronique 1 sur l'étrier : position des DEL indifférente. Visser les 4 vis de fixation. 



4 vis de fixation de la carte électronique 1 sur l'étrier.

- 3** Présenter le sous ensemble étrier /carte de façon à placer les fils souples en regard de leurs plaques borniers respectives.

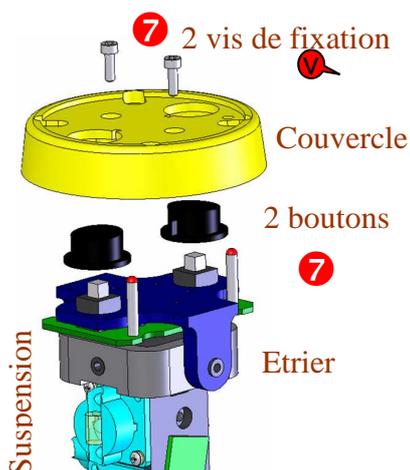
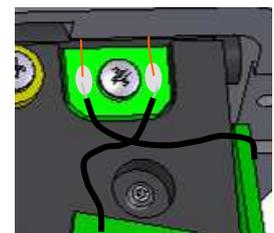


- 4** Présenter les trous de l'étrier en regard de leurs roulements à billes respectifs du joint de cardan.

Assembler les 2 axes, épaulement contre roulement. 

- 5** Maintenir les 2 axes par les vis Hc. 

- 6** Souder les fils souples sur leurs borniers respectifs.



- 7** Placer les boutons sur les 2 interrupteurs de la carte.

Assembler le couvercle sur l'étrier de la suspension et le fixer par les 2 vis. 

### 43 – Remontage du sous ensemble couvercle suspension

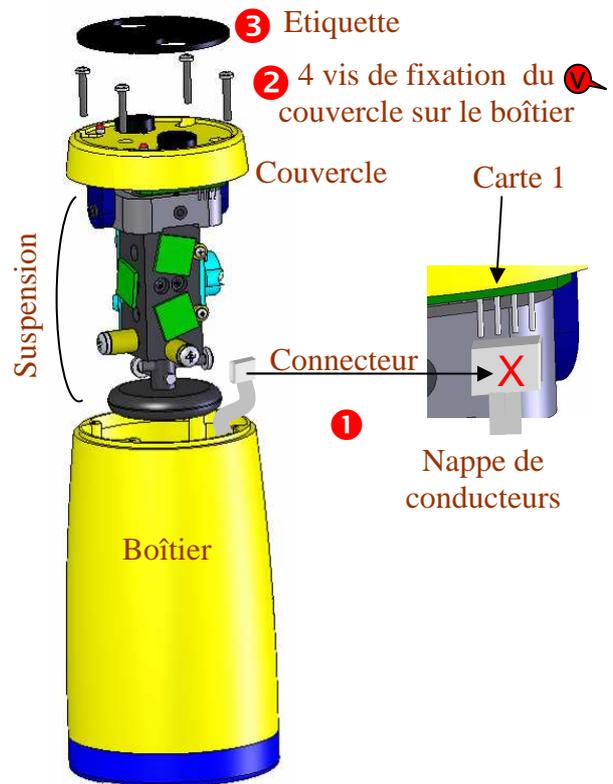
☞ Remontages préalables : ceux des paragraphes 41 et 42

❶ Présenter le sous ensemble suspension / couvercle de façon à pouvoir rebrancher le connecteur en suivant le sens repéré par X.

S'assurer que la nappe de conducteurs restera collée par l'adhésif sur le côté du boîtier pour qu'elle ne gêne pas l'ébattement de la suspension.

❷ Assembler le couvercle sur le boîtier. Visser les 4 vis de fixation du couvercle sur le boîtier. 📌

❸ Repositionner et éventuellement coller l'étiquette sur le couvercle



## 5 - Temps alloués par poste d'intervention

Tâches	Références du guide à consulter	Tâches antérieures nécessaires	Tâches induites à prévoir ensuite	Temps alloué en heures pour la tâche
<b>A</b> Démontez pour accéder à la suspension.	<b>21 - ①②③④⑤</b>	–	G	0,2
<b>B</b> Contrôler le fonctionnement conforme : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netteté, forme et positions des 3 lignes</li> <li>• Barrière infrarouge</li> </ul> Rédiger les certificats et éventuellement devis.	Contrôles de <b>3-</b> 32, 33, 342, 343, 35, 36, 37, 38	–	–	0,5
<b>C</b> Installer la suspension sur banc. Régler complètement les 3 lignes. Régler la barrière infrarouge. Rédiger les comptes rendus sur certificats.	Contrôles et réglages de <b>3-</b> 32, 33, 342, 343, 35, 36, 37, 38	A	G	0,8
<b>D</b> Remplacer et régler 1 module LASER.	Installation et réglage de <b>3</b> – 31, 32	A	B – C selon comptes rendus - G	0,4
<b>E</b> Accéder à la carte électronique 1 (sous couvercle) et la remplacer.	Interventions de <b>23</b>	A	G	0,4
<b>F</b> Accéder à la carte électronique 2 (fond de l'appareil), la remplacer. Régler le fonctionnement de la barrière infrarouge.	Interventions de <b>21 - 22</b> 38	A	G	0,3
<b>G</b> Remonter suspension	<b>42</b>	A	Eventuellement B	0,25

## Lexique

### A

**Aimant** : Matériau ou dispositif qui comme l'aimant naturel produit un champ magnétique et attire le fer et d'autres métaux.

**Amagnétique** : Matériau qui n'est pas attiré par un aimant.

**Amortissement** : Action de diminuer, d'affaiblir, l'effet ou la force de quelque chose.

**Auto nivellement** : Action d'indiquer une position, horizontale, verticale, sans réglage préalable.

### B

**Barrière infrarouge** : Système composé d'une diode électroluminescente (DEL) et d'un phototransistor. Le phototransistor est passant quand il reçoit la lumière infrarouge de la DEL et non passant dans le cas contraire.

**Bornier** : Composant permettant par sa partie métallique d'assurer la conduction électrique entre deux ensembles ou sous ensembles. La fixation des conducteurs sur ce composant est réalisée, par exemple, avec vis de pression ou soudure.

**Bossage** : Partie saillante d'une pièce

### C

**Cardan (joint de ...)** : Du nom du savant italien Gerolamo Cardano (16<sup>e</sup> siècle). Mécanisme permettant le déplacement angulaire dans toutes les directions de deux corps dont les axes sont concourants.

**Carte électronique** : Ensemble formé par un circuit imprimé et des composants raccordés dessus, par exemple par soudage.

**Centre de gravité** : En physique on considère que ce point particulier d'un corps représente l'endroit où pourrait s'appliquer l'ensemble des forces exercées par la pesanteur sur toutes les parties de ce corps.

**Champ magnétique** : Espace où les « forces magnétiques » (répulsion ou attraction) sont réparties autour d'un aimant selon des directions, appelées lignes de champ, et des sens particuliers.

**Cible** : Plaque graduée visée par les traits de lumière.

**Circuit imprimé** : Il est constitué d'au moins un réseau de pistes en cuivre, en surface d'une plaque isolante, qui assure la connexion entre les composants électroniques et d'une plaque isolante qui sert de support. Ces pistes sont généralement obtenues par un procédé qui allie une technique photographique et une technique chimique.

**CMS** : Abréviation de *Composants Montés en Surface*. Sur un circuit imprimé les composants électroniques sont posés et soudés sur les pistes qui ne sont ainsi pas percées. Ce système s'accompagne souvent d'une plus grande miniaturisation des composants.

**Collimation** : Action d'orienter les rayons lumineux d'un faisceau de lumière en les rendant parallèles.

**Conducteur (électrique)** : Un matériau conducteur favorise la circulation des électrons d'un courant électrique. On dit alors qu'il y a **conduction** de l'électricité.

**Connecteur** : Prise de raccordement, avec ou sans détrompeur du sens de branchement, de câbles électriques.

**Contrepoids** : Poids servant à équilibrer un corps.

**Courants de Foucault** : (de Léon Foucault, physicien du 19<sup>e</sup> siècle) Courants qui prennent naissance dans un conducteur électrique soumis à un champ magnétique variable. Ces mêmes courants magnétisent le conducteur alors qu'il n'est pas ferromagnétique.

## D

**DC** : Abréviation de *Direct Current*. Désigne un courant continu.

**DEL** : Abréviation de *Diode Electro Luminescente* (LED est l'abréviation anglaise). C'est un composant électronique polarisé qui émet de la lumière.

## E

**Electromagnétisme** : Partie de la physique qui étudie les relations entre l'électricité et le magnétisme.

**Etalon** : Référence utilisée pour contrôler par comparaison une caractéristique (longueur, position etc...) de quelque chose.

## F

**Faisceau de lumière** : Ensemble de rayons lumineux. Ici le faisceau laser est assimilé à une ligne droite

**Ferromagnétique** : Métal qui comme le fer est attiré par un aimant et peut garder une aimantation.

## G

**Génératrice d'un cylindre** : Géométriquement c'est une droite qui en tournant autour d'un axe engendre une surface, ici la génératrice est parallèle à l'axe.

## I

**Infrarouge** : Rayonnement de lumière dont la longueur d'onde est comprise entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 1 mm. Cette lumière est invisible à l'œil.

## L

**Lamage** : Trou cylindrique dont le fond plat est parfois percé d'un autre trou cylindrique coaxial.

**Laser** : Abréviation de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*. Lumière amplifiée par émission stimulée de radiations.

**Lentille (optique)** : Pièce en matériau transparent. Utilisée dans les systèmes optiques elle transmet la lumière et ses formes géométriques peuvent en modifier la transmission.

**Longueur d'onde  $\lambda$  (de la lumière)** : C'est le quotient de la fréquence  $f$  des ondes électromagnétiques périodiques sur la vitesse  $c$  de propagation (dans le vide  $\approx 300\,000\,000\text{ km/s}$ )

$$\lambda = f / c$$

**Lumière** : Rayonnement émis par des corps. Elle est constituée d'ondes électromagnétiques.

## M

**Magnétique** : Propriété d'un matériau qui, comme l'aimant, attire le fer et d'autres métaux.

## N

**Nappe de conducteurs** : Conducteurs disposés à plat et isolés entre eux par un matériau isolant électrique. L'ensemble présente une forme de ruban.

**Nappe de lumière** : Surface formée par un ensemble de rayons lumineux.

**Niveau** : Appareil indiquant une référence de position particulière, horizontale, verticale....

**Nivelle** : Petit niveau à bulle.

## O

**Optique** : Système formé, entre autres, d'une ou plusieurs lentilles dans le but de modifier la transmission des rayons lumineux.

**Oscillation** : Mouvement de va-et-vient.

## R

**Réflecteur** : Surface capable de renvoyer la lumière qu'elle reçoit.

## S

**Suspension** : Ensemble de pièces, fixé par le haut et qui pend.

## Vocabulaire spécifique

**Assembler** : Mettre ensemble, réunir, faire tenir ensemble des pièces (*Le Robert* page 113).

**Dévisser** : Défaire ce qui était vissé (*Le Robert* page 531).

**Désassembler** : Défaire des pièces qui étaient ensemble (*Le Robert* page 510).

**Déposer** : Oter ce qui a été posé à une place déterminée (*Le Robert* page 502).

**Desserrer** : Relâcher ce qui était serré (*Le Robert* page 519).

**Monter** : Mettre en état de fonctionner de servir en assemblant les différentes parties (*Le Robert* page 1225).

**Visser** : 1°- Fixer faire tenir avec une ou plusieurs vis. 2°- Serrer en tournant sur un pas de vis (*Le Robert* page 2102).

**Serrer** : Agir sur un organe de fixation pour rapprocher, fixer des pièces (D'après *Le Robert* page 1805).

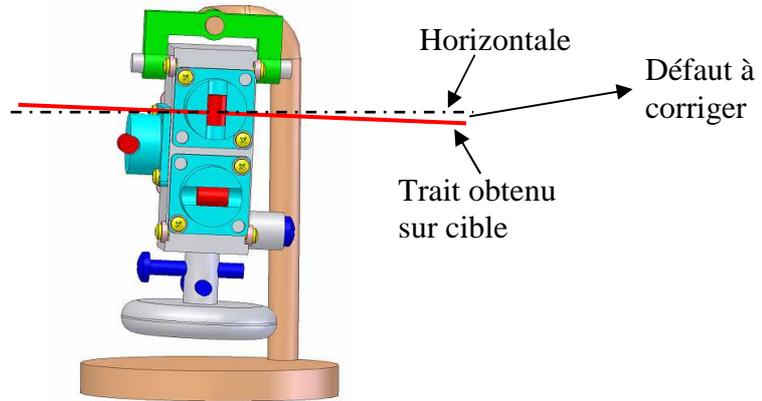
**Démonter** : Défaire des pièces, un assemblage en séparant les éléments (*Le Robert* page 491).

**Remonter** : Monter de nouveau ce qui était démonté (*Le Robert* page 1658).

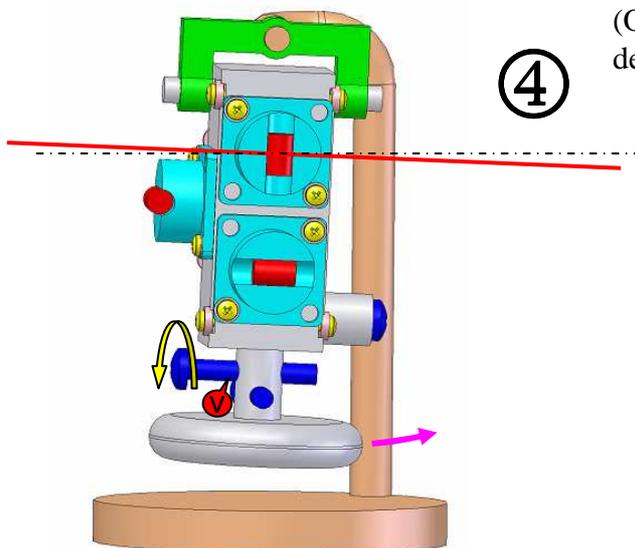
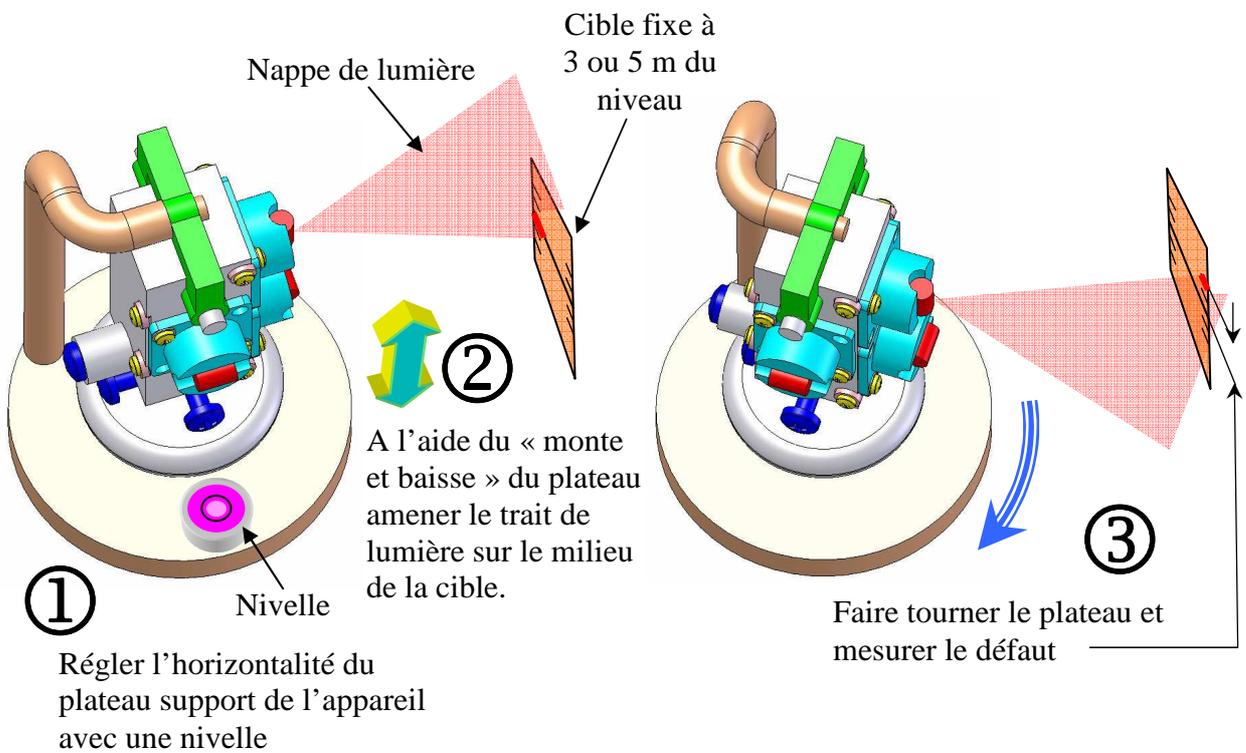
**Variante de la page 13**

**342 - Réglage de l'horizontalité du trait sur cible de la croix**

**Exemple**



**Mode opératoire**



(Opérations de réglage à adapter au défaut constaté, ici celui de l'exemple)

Modifier la position du centre de gravité de la suspension → : pour cela faire tourner la vis ↻ (ici dans le sens antihoraire).

Ne pas compenser la totalité du défaut mesuré dans la position ③, cela reviendrait à le retrouver dans l'autre sens, mais partiellement.

Recommencer ② ③ et ④

si nécessaire

**Tolérance : + / - 3 mm à 9 m**

 : Pose de vernis après réglage / serrage

