

**SOCIETE NATIONALE DES
CHEMINS DE FER BELGES**



SPECIFICATION TECHNIQUE

A - 8

MANOMETRES

Gestion de version

Version	Date	Modifications
01	08/1984	version initiale
02	07/2014	Révision complète du document
03	04/2019	Révision complète du document
04	05/2019	Manomètre double dans le PC : Classe 1
05	01/2021	Pour la classe : « d'au moins » est ajouté pour permettre aussi de meilleures classes

TABLE DES MATIERES

1.	OBJET	3
2.	GENERALITES	3
3.	DOCUMENTS DE REFERENCE	3
4.	LISTE DES ABREVIATIONS	3
5.	TYPES DE MANOMETRES	4
5.1	Manomètre duplex indiquant les pressions CFA et RE	4
5.2	Manomètre duplex ou simple indiquant la pression dans le(s) cylindre(s) de frein (CF)	4
5.3	Manomètre duplex indiquant la pression dans la conduite de frein direct et la pression au cylindre de frein (CF)	4
5.4	Manomètre simple indiquant la pression CA	4
5.5	Manomètre duplex indiquant les pressions CFA et CA	5
5.6	Manomètre du frein direct	5
5.7	Manomètres auxiliaires (pour mémoire)	5
6.	TUYAUTERIES ET CONNEXIONS	5
7	DISPOSITIF DE REGLAGE	6
8	CONSTRUCTION	6
8.1	Matériaux et finitions	6
8.2	Boitie	6
8.3	Raccords vissés	7
8.4	Cadran	7
8.5	Aiguilles	7
8.6	Butée d'aiguille	8
8.7	Glace transparente	8
8.8	Eclairage	8
8.9	Supression	8
8.10	Précision	8
8.11	Liquide	9
9.	ESSAIS	9
9.1	Essais de type	9
9.2	Essais de série	9
9.3	Etalonnage	10
10.	Documentations de réglage et de montage	10
	Annexe 1	11
	Annexe 2	12
	Annexe 3	14
	Annexe 4	15
	Annexe 5	16

1. OBJET

Cette spécification traite les conditions techniques de fourniture de manomètres destinés à être montés sur le matériel moteur et roulant de la SNCB.

2. GENERALITES

Les manomètres de frein en cabine de conduite devront être d'un type agréé par la SNCB.

Si les manomètres sont représentés figurativement sur un écran, les prescriptions reprises dans la fiche UIC 612-03 sont d'application. Dans ce cas, un manomètre duplex (voir § 5.5 de cette fiche), indiquant la pression des conduites d'alimentation et du frein automatique sera installé dans la cabine de conduite sur le pupitre de conduite à un emplacement visible par le conducteur en position de conduite.

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

Les documents de référence sont les suivants :

NBN EN 472	Manomètres – Vocabulaire
EN 837-1	Manomètres – Partie 1
EN 837-2	Manomètres – Partie 2
EN 837-3	Manomètres – Partie 3
EN 22768-1	Tolérances générales
UIC 612-0	Interface Homme/Machine (IHM) des rames automotrices électriques/diésel (EMU/DUM), locomotives et cabine de réversibilité – Exigences fonctionnelles et exigences « système » vis-à-vis des IHM harmonisées

4. LISTE DES ABREVIATIONS

CF : cylindre de frein
CFA : conduite du frein automatique (En France : CG)
CA : conduite d'alimentation (En France : CP)
FD : frein direct
RE : réservoir égalisateur
Duplex : à 2 aiguilles de mesure
Simple : à 1 aiguille de mesure
TDD : Affichage technique et diagnostique (TDD) UIC 612-03

5. TYPES DE MANOMETRES

5.1 Manomètre duplex indiquant les pressions CFA et RE

Ce manomètre duplex indique la pression de la conduite du frein automatique (CFA) et du réservoir égalisateur (RE). Il devra être encastré dans le pupitre de chaque cabine de conduite des engins ayant une centrale de frein.

La dimension nominale de ce manomètre sera de 100 mm.

La classe du manomètre doit être d'au moins 1.

Les graduations de pression devront aller de 0 à 10 bars.

La graduation 5 bars devra se trouver à la verticale en haut du manomètre. Celui-ci sera gradué de 0,1 en 0,1 bar dans la plage 3 à 6 bars et de 0,2 en 0,2 bar pour le reste de l'échelle.

Pour les autres détails du cadran voir annexe 1.

5.2 Manomètre duplex ou simple indiquant la pression dans le(s) cylindre(s) de frein (CF)

Ce manomètre duplex ou simple indique la pression de la (des) conduite(s) de cylindre de frein.

Il sera gradué de 0 à 10 bars.

La dimension nominale de ce manomètre sera de 80 mm.

La classe du manomètre doit être d'au moins 1

L'indication 5 bars devra se trouver à la verticale en haut du manomètre. Celui-ci sera gradué de 0,2 en 0,2 bar.

Pour le cadran voir annexe 2.

5.3 Manomètre duplex indiquant la pression dans la conduite de frein direct et la pression au cylindre de frein (CF)

Ce manomètre duplex indique la pression dans la conduite du frein direct et la pression au cylindre de frein

Il sera gradué de 0 à 10 bars.

La dimension nominale de ce manomètre sera de 80 mm.

La classe du manomètre doit être d'au moins 1

L'indication 5 bars devra se trouver à la verticale en haut du manomètre. Celui-ci sera gradué de 0,2 en 0,2 bar.

Pour le cadran voir annexe 2.

5.4 Manomètre simple indiquant la pression CA

Ce manomètre simple indique la pression de la conduite d'alimentation et / ou de la pression du réservoir principal.

Il sera gradué de 0 à 10 bars.

La dimension nominale de ce manomètre sera de 80 mm.

La classe du manomètre doit être d'au moins 1.

L'indication 5 bars devra se trouver à la verticale en haut du manomètre.

La graduation sera de 0,2 en 0,2 bar.
Pour les autres détails du cadran voir annexe 3.

5.5 Manomètre duplex indiquant les pressions CFA et CA

Ce manomètre duplex indique la pression de la conduite du frein automatique (CFA) et à la conduite d'alimentation (CA).

La dimension nominale de ce manomètre sera de 100 mm et sa classe sera d'au moins 1.
Si le manomètre est réglable, le diamètre nominal pourra être de 80mm avec une classe d'au moins 1 (voir point 7 du présent document).

Les graduations de pression devront aller de 0 à 10 bars.
La graduation 5 bars devra se trouver à la verticale en haut du manomètre. Celui-ci sera gradué de 0,2 en 0,2 bar.
Pour les autres détails du cadran voir annexe 4.

Cas avec affichage TDD :

Dans le cas d'un affichage par TDD, le manomètre double CFA/CA sur le pupitre de conduite est à considérer comme un manomètre backup du manomètre intégré dans les écrans du TDD.

5.6 Manomètre du frein direct

Ce manomètre simple indique la pression de la conduite de frein direct
Il sera gradué de 0 à 6 bars.
La dimension nominale de ce manomètre sera de 63 mm.
La classe du manomètre doit être d'au moins 1.6.
La graduation sera de 0,2 en 0,2 bar.

5.7 Manomètres auxiliaires (pour mémoire)

Il s'agit par exemple :

- Du manomètre indiquant au chef de train la pression dans la conduite du frein automatique (CFA)
- Du manomètre implanté sur un panneau de frein indiquant la pression au cylindre de frein
- Du manomètre indiquant la pression dans le circuit de commande des portes
- Du manomètre indiquant la pression dans le circuit de commande du pantographe

Ces manomètres simples doivent avoir :

- Un diamètre nominal minimum de 63 mm.
- Une classe du manomètre d'au moins 1.6.

6. TUYAUTERIES ET CONNEXIONS

Les manomètres sont reliés à leur point de mesure au moyen de connexions souples de façon à permettre leur extraction du pupitre et l'ouverture des panneaux en présence d'air.

La mise en place des raccords des connexions souples sur les manomètres devra pouvoir s'effectuer sans risques pour ces derniers.

Côté tuyauteries rigides, les raccords par lesquels les connexions souples sont reliées à leurs points de mesure respectifs devront être maintenus par un support approprié monté de façon rigide.

Un orifice calibré sera incorporé dans ces raccords. Cet orifice calibré dont le diamètre sera tel que les fluctuations du manomètre soient minimisées et que la fuite d'air dans l'éventualité d'une rupture de la connexion souple soit aussi réduite que possible de manière à ce que le train puisse continuer sa marche.

Les tuyauteries reliant chacun des manomètres à la capacité dans laquelle la pression doit être effectivement mesurée ne devront pas comporter de dispositifs susceptibles d'interrompre le circuit d'air.

7 DISPOSITIF DE REGLAGE

Si le manomètre est réglable, le réglage se fait de préférence par la face avant, mais le dispositif de réglage ne peut pas être apparent.

La nécessité d'enlever le manomètre de son logement pour les besoins du réglage sera admise à condition que l'extraction du manomètre puisse se faire de façon simple avec utilisation éventuelle d'un outillage courant et sans démonter les raccords des connexions souples.

8 CONSTRUCTION

8.1 Matériaux et finitions

Les matériaux utilisés seront ininflammables et devront être agréés par la SNCB.

Les manomètres et plus particulièrement les parties extérieures au pupitre ne devront pas présenter de risque de blessure.

Pour les monomètres montés sur les pupitres de conduite, les parties visibles de l'appareil y compris le segment de fixation du verre seront peintes en noir mat, teinte RAL 9005.

8.2 Boîtier

Les manomètres devront être étanches aux fumées, aux vapeurs et à la poussière. En conséquence un dispositif de sécurité devra protéger le manomètre contre tout danger d'explosion consécutif à une fuite à l'intérieur du boîtier ou à un éclatement du tube manométrique. Ce dispositif de sécurité ne devra pas nuire au bon fonctionnement du manomètre.

Les parties métalliques devront être peintes ou traitées de manière à résister à la corrosion pendant une durée d'au moins cinq ans.

Le boîtier ou l'embase suivant le type de fabrication doit être aménagé pour permettre l'éclairage du cadran.

Les dimensions du boîtier respecteront les tolérances prescrites par la norme EN 22768-1.

8.3 Raccords vissés

Les raccords filetés des manomètres auront un filetage cylindrique au pas gaz G1/8", l'étanchéité se fera à l'aide d'un joint plat et seront conformes à la norme EN 837-1, paragraphe 7.3.

En variante un raccordement par bague coupante AS10 suivant DIN3861 peut être accepté. Les raccords aux manomètres duplex doivent être identifiés de façon indélébile en fonction de l'aiguille correspondante (reprise de la couleur des aiguilles ou chiffres, selon le cas).

8.4 Cadran

Le cadran devra être noir mat et les échelles seront blanches.

L'indication de l'unité, c'est-à-dire le bar, ainsi que la classe devront apparaître clairement en blanc.

L'épaisseur des traits des échelles devra être la suivante :

- valeur entière de bar : 0,60 mm ;
- valeur de 1/2 bar : 0,30 mm ;
- valeur de 1/10 ou 2/10 bar : 0,15 mm.

Le diamètre extérieur de l'échelle graduée sera le plus grand possible mais devra être tel que la graduation sera totalement visible à travers le transparent.

Dans le cas des manomètres de dimension nominale de 100 mm, ce diamètre sera de minimum 90 mm.

Dans le cas d'un manomètre de dimension nominale de 80 mm, ce diamètre sera de minimum 70 mm.

8.5 Aiguilles

La pointe des aiguilles devra être aussi proche que possible du cadran.

La pointe des aiguilles devra être d'une forme et d'une largeur telle que la lecture de la pression soit possible avec une précision plus grande que celle de la plus petite graduation du manomètre.

L'aiguille du manomètre de la conduite d'alimentation sera de couleur rouge.

L'aiguille du manomètre simple du cylindre de frein sera de couleur blanche.

Les aiguilles du manomètre duplex des cylindres de frein seront blanches et devront être repérées pour indiquer à quel bogie chaque aiguille se rapporte.

L'aiguille inférieure du manomètre duplex CFA / RE sera de couleur jaune et indiquera la pression du réservoir égalisateur.

L'aiguille supérieure sera de couleur blanche et indiquera la pression de la conduite du frein automatique.

Pour le manomètre duplex CFA / CA, l'aiguille de la conduite du frein automatique sera de couleur blanche (position supérieure) et l'aiguille de la conduite d'alimentation de couleur rouge (position inférieure).

Pour le manomètre duplex conduite du frein direct et pression au cylindre de frein, l'aiguille de la conduite du frein direct sera de couleur rouge et l'aiguille du cylindre de frein sera de couleur blanche.

8.6 Butée d'aiguille

Voir EN837-1 §9.6.8.

8.7 Glace transparente

La glace transparente devra être réalisée en verre feuilleté de qualité approuvée ou en matériau transparent incassable de qualité approuvée.

Le matériau employé pour la glace transparente devra résister à une température de 60 °C au moins. Il aura une réflexion maximum de 25% mesurée avec un brillance-mètre, sous un angle de 60°.

8.8 Eclairage

Les manomètres du type à encastré doivent avoir un moyen d'éclairage qui permet une lisibilité correct des indications.

Ces trois requis doivent être respectés :

- Des fentes doivent être prévues pour permettre un éclairage indirect (éclairage externe), (voir annexe 5);
- Un éclairage intégré doit être prévu;
La tension de l'éclairage intégré par LED doit être spécifiée dans l'offre et à la commande;
L'intensité lumineuse doit être réglable.
- D'une teinte blanche (ne peut pas être jaune, orange, vert ou rouge);

8.9 Surpression

Après avoir subi une surpression de 25% au-dessus de la valeur maximale de l'échelle, aucun manomètre ne devra indiquer une mesure dans sa plage normale d'utilisation dont l'erreur soit supérieure à celle indiquée ci-dessous.

Le manomètre double de pression CFA/RE devra pouvoir supporter sans avarie la pression de la conduite d'alimentation.

8.10 Précision

Pour une pression de 5 bars, l'aiguille doit coïncider avec le trait de la graduation.

Selon la classe, les erreurs limites suivantes exprimées en % de la valeur maximale de la graduation sont tolérées :

Classe	Limite d'erreur d'étalonnage	Limite d'erreur en service
1	+/- 0,8	+/- 1
1,6	+/- 1,3	+/- 1,6
2,5	+/- 2	+/- 2,5

Hystérésis :

L'erreur d'hystérésis doit être conforme à la norme EN 837-1 § 9.2 pour la valeur d'erreur en service

8.11 Liquide

Si la lecture de pression est influencée par les vibrations de l'engin moteur (exemple les HLD), il faut prévoir que le manomètre soit remplis de liquide amortisseur.

9. ESSAIS

Les essais de type et de série repris à la norme EN837-1 sont d'applications. Les rapports d'essais doivent être communiqués à la SNCB sur simple demande.

9.1 Essais de type

Endurance

Le manomètre sera soumis à 200 000 cycles de la séquence suivante :

- une lente montée continue en pression jusqu'à la valeur maximale de l'échelle ;
- une lente réduction continue de pression jusqu'à la valeur minimale de l'échelle.

Le temps de montée en pression de 0 à la valeur maximale sera de 2 secondes.

Le temps de réduction de pression de la valeur maximale à 0 sera de 2 secondes.

Un délai de 5 secondes sera ménagé entre chaque séquence de montée et de descente.

Durant ces essais, l'aiguille devra se mouvoir sans à coup et ne devra pas se bloquer.

Après l'essai, la précision mesurée devra être conforme aux exigences du §8.10.

Vibrations mécaniques

La fréquence critique dans la gamme 0 à 100 Hz devra être établie et le manomètre essayé aux quatre points mentionnés au § 9.2 durant une heure en chaque point.

Le manomètre sera essayé aux quatre points mentionnés au § 9.2 aux fréquences de 3, 10, 50 et 100 Hz pendant quatre heures à chaque fréquence en chacun des quatre points.

Après chaque essai, la précision mesurée devra être conforme aux exigences du § 8.10.

Essai à basse température

Le manomètre sera essayé à la température de -25 °C.

La pression maximale de l'échelle sera appliquée puis ramenée rapidement à 0 à trois reprises.

La précision sera vérifiée à la température ambiante et devra être conforme aux exigences du § 8.10.

9.2 Essais de série

Les manomètres seront comparés à un manomètre étalon de la façon suivante :

- en un point dans la gamme de pression $P/10$ à $P/4$;
- en deux points dans la gamme $P/4$ à $3/4 P$;
- en un point dans la gamme $3/4 P$ à P ,

où P est la pression maximale de l'échelle.

On contrôle le degré de précision défini au § 8.10.

9.3 Etalonnage

Sauf indication contraire au dessin (s'il existe), l'étalonnage se fera sous la pression max. de la graduation par un manomètre dont l'erreur limite d'étalonnage sera inférieure à $\frac{1}{4}$ de la valeur limite d'étalonnage du manomètre à étalonner.

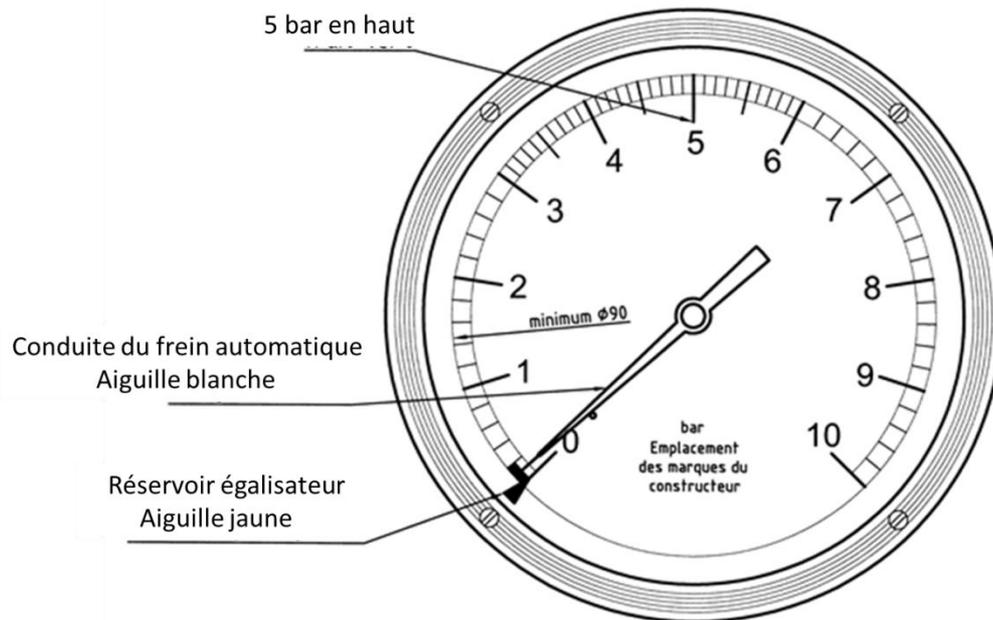
10. Documentations de réglage et de montage

A la demande ou en tout cas à chaque première fourniture d'un type de manomètre, les documentations de montage et de réglage sont à fournir.

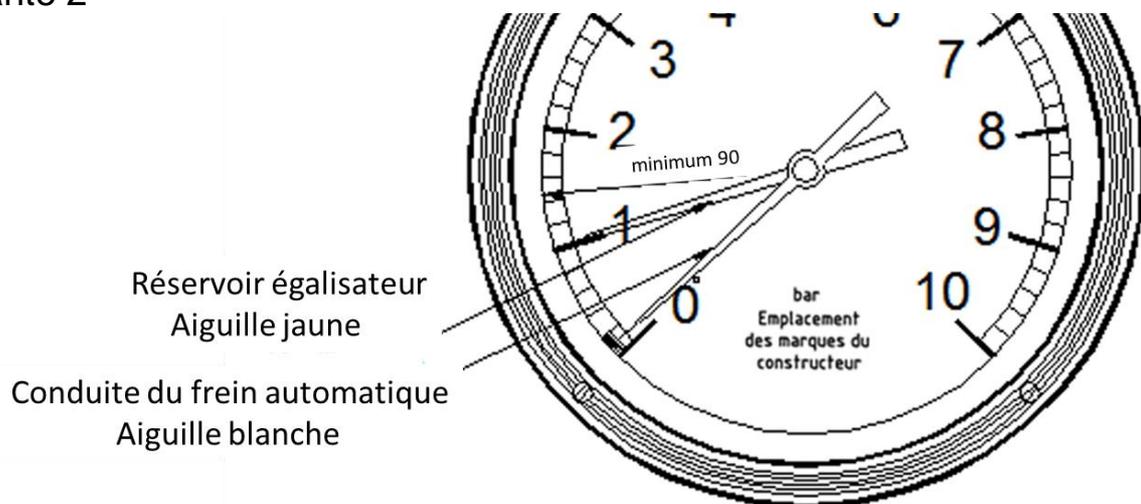
Annexe 1

Manomètre duplex Conduite du frein automatique / réservoir égalisateur

Variante 1

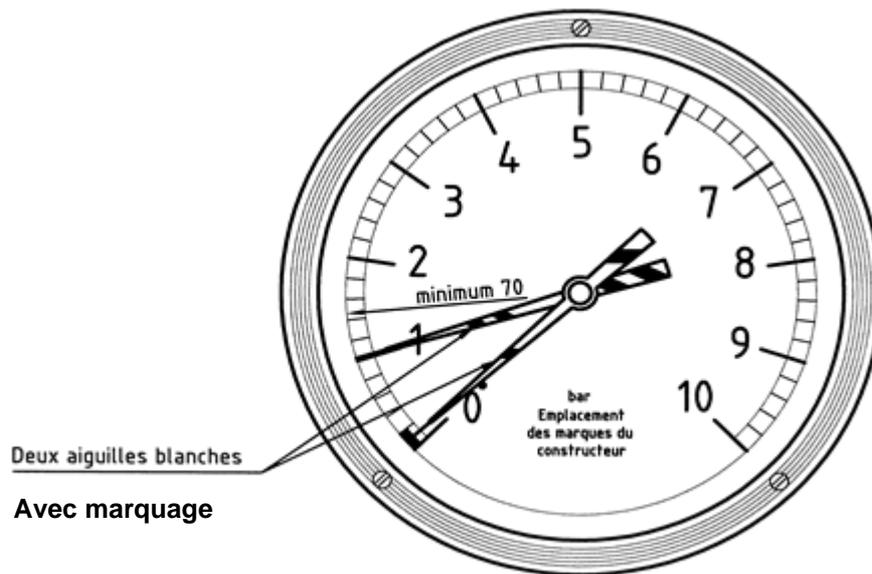


Variante 2

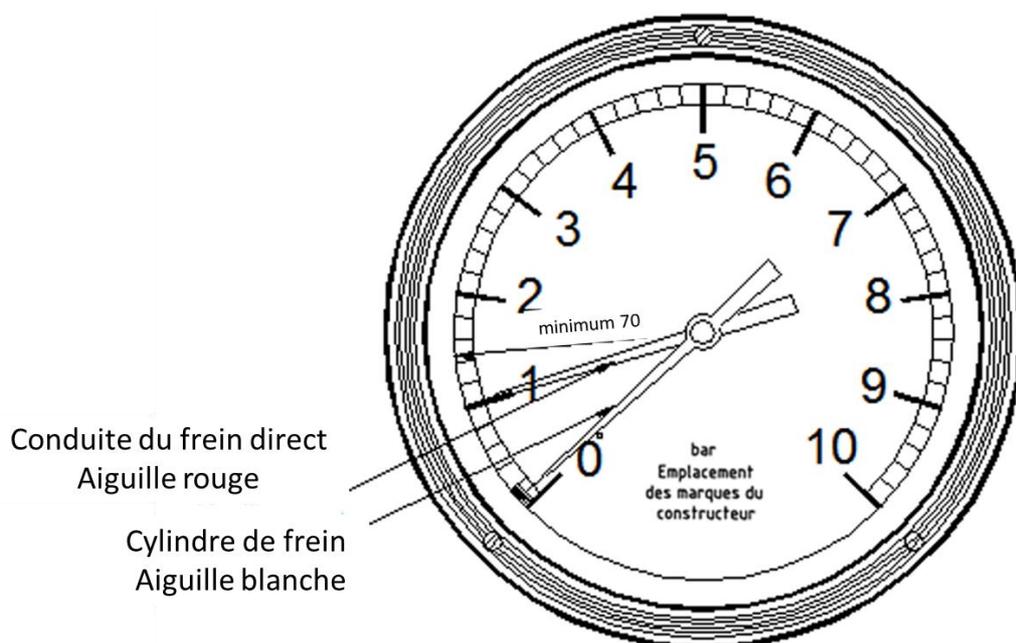


Annexe 2

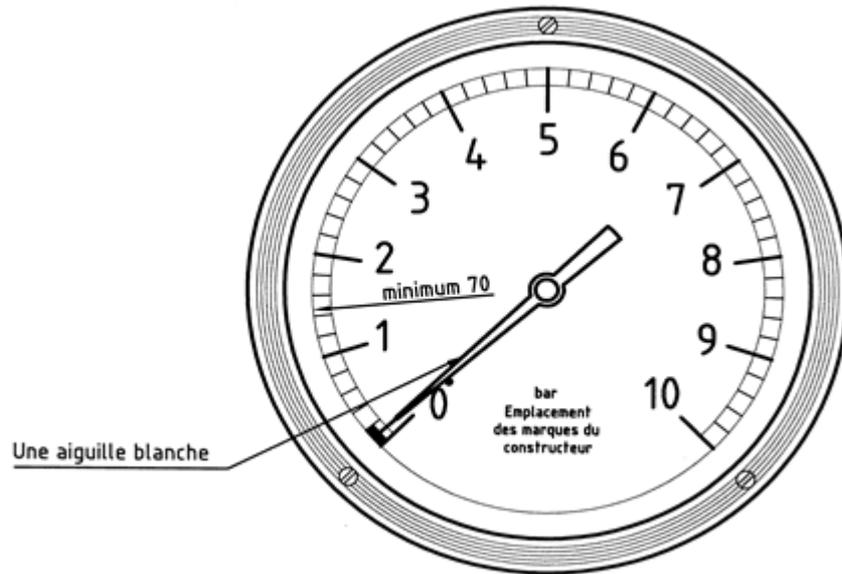
Manomètre duplex Conduite des cylindres de frein



Manomètre duplex Cylindre de frein (aiguille blanche) / Conduite du frein direct (aiguille rouge)

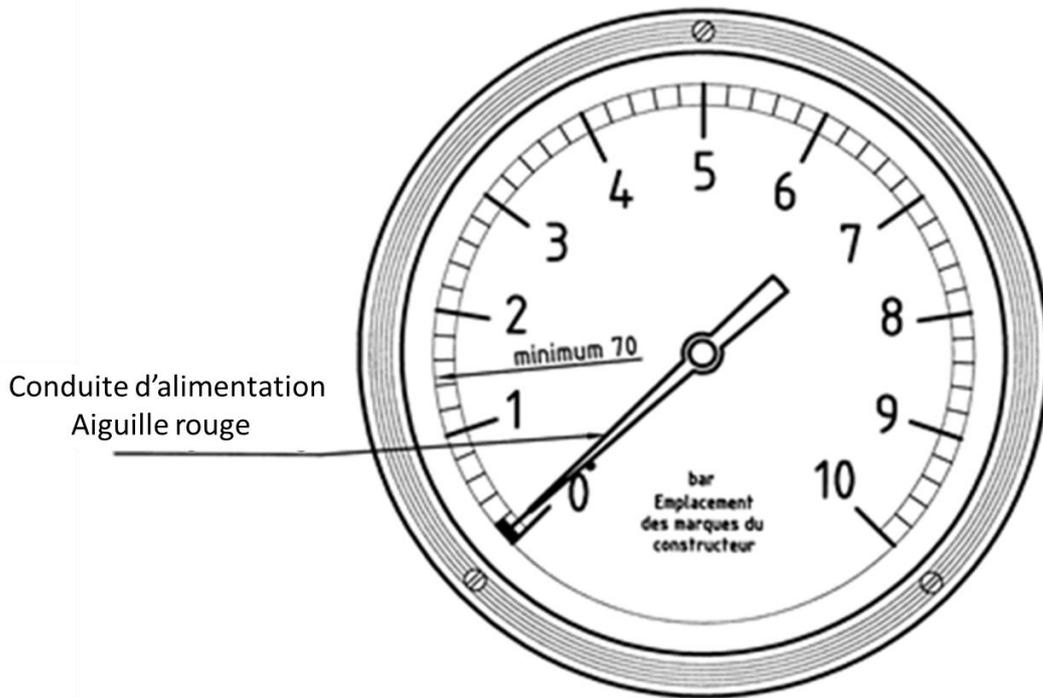


Manomètre simple Conduite du cylindre de frein



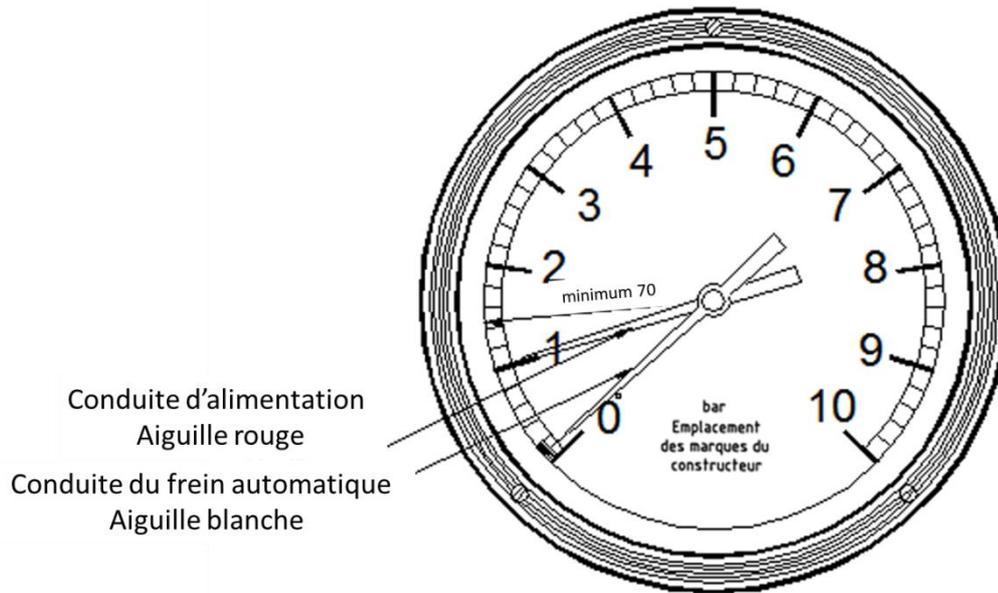
Annexe 3

**Manomètre simple
Conduite d'alimentation**



Annexe 4

**Manomètre duplex
Conduite du frein automatique (aiguille blanche) / Conduite d'alimentation
(aiguille rouge)**



Annexe 5

Eclairage du manomètre (exemple)

