

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 50052 B1** (51) Cl. internationale : **G01M 13/04**

(43) Date de publication :  
**31.03.2022**

---

(21) N° Dépôt :  
**50052**

(22) Date de Dépôt :  
**12.06.2020**

(71) Demandeur(s) :  
**OUBRICH Lhoussaine, Avenue Ouled Mrah, Résidence Dar Fattouma, Imm.H, Appt.8, Aviation, Rabat (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**OUBRICH Lhoussaine ; OUASSAID MOHAMMED ; MAAROUFI MOHAMMED**

(74) Mandataire :  
**SMANI MOHAMED**

---

(54) Titre : **Banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse destiné pour la mesure de la charge statique des essieux et du poids global de véhicules.**

(57) Abrégé : L'invention concerne un banc d'essai dédié à la vérification des fonctionnalités des systèmes de pesage dynamique en marche à haute vitesse. Ce banc d'essai permet de procéder à l'opération de mesure de la charge statique de l'essieu ainsi que le poids global de véhicules de transport, et ce dans une situation très proche à la mesure qui s'effectue dans les conditions normales de la circulation routière, caractérisées par une chaussée et un trafic réels. Le banc d'essai est constitué du galet (G) dont la partie faciale (contour) représente la structure de la chaussée et dans laquelle les capteurs piézoélectriques sont enfouis. Ce galet qui tourne autour de son axe est entraîné par le moteur électrique asynchrone (M) au moyen de la chaîne (C) de transmission de puissance. La vitesse de rotation du moteur est variable, pilotée par le variateur de vitesse (VV). Une roue (R) montée sur un système de suspension est placée sur la voie de circulation (contour du galet) à l'aide d'un système de fixation et de guidage. Sur la tige de fixation des amortisseurs, un boulon (B) est soudé sur lequel des masses étalons (m) calibrées, reconnues vraies, peuvent être rajoutées en fonctions du poids voulu. L'ensemble constitué de la roue couplée du système de suspension, du système de fixation et des masses étalons disposent d'un seul degré de liberté selon l'axe Z (axe verticale). La vitesse linéaire de la roue est fixée selon la vitesse de rotation du moteur électrique. En raison des facteurs causaux liés à la vitesse de la roue, au profile du revêtement et au système de suspension, le mouvement de la roue permet de générer des forces instantanées qui sont appliquées sur la chaussée, et par conséquent

sur les capteurs piézoélectriques. Grâce à une carte électronique, logée au sein du galet, permet d'acquérir les signaux électriques produits par les capteurs piézoélectriques et les transmettre, via des ondes radio, à une autre carte électronique, situé à l'extérieur du galet, de traitement et de calcul de la charge statique de l'essieu et du poids global de véhicules.

**Titre de l'invention:**

Banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse destiné pour la mesure de la charge statique des essieux et du poids global de véhicules.

**Abrégé :**

L'invention concerne un banc d'essai dédié à la vérification des fonctionnalités des systèmes de pesage dynamique en marche à haute vitesse. Ce banc d'essai permet de procéder à l'opération de mesure de la charge statique de l'essieu ainsi que le poids global de véhicules de transport, et ce dans une situation très proche à la mesure qui s'effectue dans les conditions normales de la circulation routière, caractérisées par une chaussée et un trafic réels. Le banc d'essai est constitué du galet (G) dont la partie faciale (contour) représente la structure de la chaussée et dans laquelle les capteurs piézoélectriques sont enfouis. Ce galet qui tourne autour de son axe est entraîné par le moteur électrique asynchrone (M) au moyen de la chaîne (C) de transmission de puissance. La vitesse de rotation du moteur est variable, pilotée par le variateur de vitesse (VV). Une roue (R) montée sur un système de suspension est placée sur la voie de circulation (contour du galet) à l'aide d'un système de fixation et de guidage. Sur la tige de fixation des amortisseurs, un boulon (B) est soudé sur lequel des masses étalons (m) calibrées, reconnues vraies, peuvent être rajoutées en fonctions du poids voulu. L'ensemble constitué de la roue couplée du système de suspension, du système de fixation et des masses étalons disposent d'un seul degré de liberté selon l'axe Z (axe verticale). La vitesse linéaire de la roue est fixée selon la vitesse de rotation du moteur électrique. En raison des facteurs causaux liés à la vitesse de la roue, au profil du revêtement et au système de suspension, le mouvement de la roue permet de générer des forces instantanées qui sont appliquées sur la chaussée, et par conséquent sur les capteurs piézoélectriques. Grâce à une carte électronique, logée au sein du galet, permet d'acquérir les signaux électriques produits par les capteurs piézoélectriques et les transmettre, via des ondes radio, à une autre carte électronique, située à l'extérieur du galet, de traitement et de calcul de la charge statique de l'essieu et du poids global de véhicules.

## **Domaine technique**

La présente invention concerne le domaine des systèmes de pesage dynamique en marche à haute vitesse de véhicules, réalisés en prototype pour les besoins d'essais pratiques en laboratoire.

## **Objectif de l'invention**

Le dispositif objet de l'invention vise à vérifier les fonctionnalités des systèmes de pesage dynamique en marche dans une situation proche aux conditions normales de la circulation routière, réalisées sur un prototype par les chercheurs au sein des laboratoires de recherche au sein des universités, centres et entreprises.

## **Etat de la technique**

Les investigations de recherche relevées dans la littérature, dans le domaine des systèmes de pesage dynamique à haute vitesse, sont souvent focalisées sur les systèmes conçus autour d'une grille multi-capteurs piézoélectriques. Cette grille de capteurs fournit les données nécessaires qui serviront de base, en sus d'un bloc électronique de traitement et de calcul, pour la mesure de la charge statique des essieux et du poids global de véhicules. Toutefois, jusqu'à aujourd'hui, il n'existe aucun système de pesage dynamique à haute vitesse, reconnu légalement, pour le contrôle des poids de véhicule, mais celui utilisé actuellement sert à détecter les véhicules potentiellement en surpoids ou éventuellement à recueillir les données de trafic routier pour des besoins statistiques.

Les essais de vérification des fonctionnalités des systèmes de pesage dynamique, objet des travaux de recherche, sont généralement effectués, in situ sur des cas réels, dans le cadre des contrats de partenariat entre les secteurs public-privé (PPP). En effet, plusieurs études ont été menées à ce sujet, au profit des gouvernements nationaux, par des associations notamment européennes telles que le « Forum of European National Highway Research Laboratories (FEHRL) » et « International Society for Weigh-In-Motion (ISWIM) » qui sont actives dans le domaine des recherches liées aux infrastructures et des transports.

Par ailleurs, si les essais de vérification des systèmes de pesage dynamique à haute vitesse sont très onéreux sur une chaussée et un trafic réels, eu égard au coût important

des acquisitions du matériel requis, les essais laboratoires, quant à eux, sont très compliqués à réaliser du fait qu'il existe un manque de banc d'essai qui permet de s'approcher du cas réel de mesure de la charge statique de l'essieu de véhicule, notamment en ce qui concerne les vitesses pratiquées dans les conditions normales de circulation par les véhicules de transport routiers (poids lourds) qui peut varier de 0 à 100 km/h. La vitesse, conjuguée de la qualité de l'uni de la chaussée et du système de suspension monté sur véhicule, demeure le facteur causal plus déterminant dans l'opération de mesure et, en particulier, de sa précision car elle est derrière l'augmentation de l'écart type des valeurs produites par les capteurs piézoélectriques par rapport à la valeur de la charge statique (valeur vraie de l'essieu). En effet, le mouvement dynamique du véhicule crée des interactions entre les pneumatiques d'un essieu et la surface de la chaussée, appelées charges dynamiques, qui sont ajoutées à la charge statique de l'essieu du véhicule. Dès lors, plus la vitesse du véhicule croît, plus l'amplitude des charges dynamiques augmente et par conséquent plus les erreurs de mesure deviennent très importantes.

De ce fait, considérant le coût élevé des investissements nécessaires pour la réalisation des essais pratiques sur les systèmes de pesage dynamiques en marche dans les conditions normales de la circulation routière et considérant l'insuffisance constatée de l'existence de bancs d'essai utilisés en laboratoire en la matière, la contribution des chercheurs dans ce domaine est fortement affectée par les contraintes matérielles ci-dessus évoquées.

La présente invention apporte une solution au problème de la disponibilité de bancs d'essai relatif au système de pesage dynamique à haute vitesse, à usage de laboratoire, et ce dans le but d'améliorer la contribution des chercheurs ainsi que le développement de la recherche scientifique dans ce domaine.

### **Description de l'invention :**

La présente invention porte sur la conception et la réalisation d'un banc d'essai permettant de vérifier les fonctionnalités des systèmes de pesage dynamique en marche à haute vitesse de véhicules. Ce banc d'essai qui est dédié aux chercheurs et aux spécialistes au sein des laboratoires de recherche (universités, ventre, entreprises...)

visé de procéder à la mesure de la charge statique de l'essieu et du poids global de véhicule de transport.

La conception du banc d'essai a pris en considération l'opérationnalisation du système sous toutes les conditions de roulement en termes de vitesses pratiquées, de la qualité du profil de la chaussée ainsi que le système de suspension monté sur véhicules, et ce en vue de garantir certains critères liés au rapprochement du système à réaliser aux conditions d'usage sur le terrain.

Les avantages du banc d'essai objet de l'invention portent sur :

- Une conception simplifiée qui est de nature à réduire au maximum les difficultés techniques de fabrication ;
- Un système compact répondant au contrainte d'espace en laboratoire et de portabilité;
- Un modèle soumis aux diverses valeurs de vitesses pratiquées réellement (critère principal de tests en laboratoire).

Le banc d'essai est constitué de deux parties principales. La première partie représente le support de base constituée de l'infrastructure et le véhicule tandis que la deuxième partie est formée du volet technique du modèle relatif à l'opération de mesurage intégrant les capteurs piézoélectriques, les cartes électroniques et la partie commande. Pour des raisons de simplification de calculs, la modélisation du véhicule est réduite à une roue (pneu+ jante) montée sur un système de suspension sachant que la force instantanée appliquée par l'essieu du véhicule sur la surface de la chaussée est répartie sur les roues constituant l'essieu du véhicule; par exemple en cas d'un essieu simple, la force instantanée est répartie sur les deux roues de l'essieu.

Le banc d'essais est composé de :

A. Partie puissance (Fig.1 et Fig.2) :

- Un moteur électrique asynchrone (Fig.1 M);
- Un galet (Fig.1 G) fabriqué en plaque métallique sous forme d'un cylindre creux, représentant la structure de la chaussée;
- Une couche de revêtement (gravite et ciment) collée sur le contour du galet ;
- Des rainures (Fig.2 u1, u2...) dont le nombre est fixé selon la conception du système de pesage dynamique en marche à haute vitesse objet du prototype.

Elles sont constituées par des socles en aluminium de forme U qui sont incorporées transversalement dans le revêtement. Ces rainures sont conçues pour loger les capteurs piézoélectriques ;

- Une roue (Fig.1 R) (pneu monté sur une jante) ;
- 2 ressort- amortisseurs (Fig.2 rA1 et rA2) constituant le système de suspension;
- Organe de transmission de puissance entre le moteur et le galet:
  - Une chaîne (Fig.1 C) en métal;
  - Deux pignons (Fig.1 P1 et P2).
- Une structure métallique composée de :
  - 2 barres métalliques (Fig.2 b1 et b2) de forme carrée servant du guidage et de maintien du mouvement de la roue sur la chaussée ;
  - 2 vis (Fig.2 V1 et V2) servant de support de fixation des ressorts- amortisseurs ;
  - 4 barres métalliques (Fig.2 b3, b4, b5 et b6) carrées, qui superposent avec les barres b1 et b2, servant le support de fixation des vis susvisés au moyen des écrous soudés sur lesdites barres. Elles assurent également le guidage de la roue sur la chaussée ;
  - 1 boulon (Fig.2 B) avec une vis sur lequel des masses étalons calibrées sont posées et fixées à l'aide d'un écrou ;
  - 1 socle métallique (Fig.1 S) sur lequel le système est monté.
- Des masses étalons (Fig.2 m) calibrées de 5kg chacune ;
- Des masses d'équilibrage du galet et de stabilisation du banc d'essai respectivement contre l'effet de balourd et des vibrations.

#### B. Partie commande (Fig.3) :

- Un variateur de vitesse triphasé (Fig.3 VV) ;
- Un disjoncteur magnétothermique (Fig.3 D) ;
- Un tachymètre (Fig.3 T) pouvant mesurer la vitesse linéaire de la roue allant de 0 à 100 km/h ;
- Une dizaine de mètres de fil électrique de 3 phases et terre ;
- Une structure de fixation des composants électriques de la partie commande (Fig.3.F);

- Une boîte de rangement d'outils.

Le banc d'essai est alimenté par une tension secteur triphasée 380V et protégé grâce au disjoncteur magnétothermique (D) positionné entre la source de tension et le variateur de vitesse (VV). Ce dernier dispositif permet de varier la vitesse de rotation du moteur asynchrone (M) qui entraîne le galet (G) avec un mouvement de rotation. Sur la partie faciale du galet (contour) est collé le revêtement de la chaussée (mélange de sable et ciment) ainsi que la fixation des rainures ( $u_1, u_2, \dots$ ) logeant les capteurs piézoélectriques. La transmission de puissance entre le moteur et le galet s'effectue au moyen d'une chaîne (C) montée sur les pignons (P1 et P2) solidaires sur ces deux organes. Un tachymètre est installé sur le banc d'essai dont le capteur est fixé sur l'axe du galet et ce afin de mesurer la vitesse linéaire de la roue (R). Cette dernière, couplée avec un système de suspension (Ressort et amortisseur, rA1 et rA2), est placée sur la voie de la circulation (contour du galet) à l'aide d'un système de fixation et de guidage. Sur la médiane de la tige de fixation des extrémités des amortisseurs (extrémité opposée à celle de l'axe de la roue) est soudée un boulon (B) sur lequel des masses étalons calibrées (m), reconnues vraies peuvent être rajoutées par l'utilisateur en fonctions du poids voulu. L'ensemble constitué de la roue avec le système de suspension, le système de fixation et les masses étalons ont un seul degré de liberté selon l'axe Z (axe verticale) faisant ainsi un mouvement oscillatoire vertical guidé par le système de guidage (tubes superposés avec utilisation d'un lubrifiant facilitant le déplacement vertical). Les oscillations produites sont engendrées en raison des facteurs causaux liés à la vitesse de la roue, à la qualité du profile du revêtement ainsi que à la qualité du système de suspension monté.

Lorsque le système du banc d'essai se met en marche, la roue exerce, lors de sa progression, des forces instantanées sur la chaussée dont le module dépend des facteurs causaux cités ci-dessus, et par conséquence sur les capteurs piézoélectriques installés. Les signaux émis par ces capteurs sont acquis par une carte électronique logée au sein du galet. Les signaux électriques capturés par cette carte sont transférés à l'aide d'un système de communication sans fil à ondes radio, qui sont récupérés par une autre carte électronique qui se trouve à l'extérieur du banc d'essai dans un endroit approprié. Cette dernière carte a la charge d'effectuer les traitements nécessaires et d'exécuter les

programmes informatiques en vue de mesurer la charge statique et le poids global de véhicules.

### **Brèves description des schémas**

Figure1 : Le schéma décrit le banc d'essai-partie puissance (Vue côté gauche du modèle) ;

Figure 2 : Le schéma décrit le banc d'essai-partie puissance (Vue de face du modèle).

Figure 3 : Le schéma figure les éléments de la partie commande du banc d'essai.

## **Application commerciale**

Considérant les effets néfastes des surcharges de véhicules de transports à plusieurs niveaux; l'insécurité routière, la dégradation de la chaussée et la concurrence déloyale entre les opérateurs de transports exigent un contrôle des dépassements des poids réglementaires prévus par la réglementation en vigueur des moyens de transport et ce en vue de faire face à la problématique des surcharges,

Considérant le besoin énorme en terme d'outils de contrôle des surcharges pour le contrôle et la sanction automatisée opérant dans les conditions normales de circulation sans procéder à l'interception des contrevenants,

Considérant le coût très élevé du matériel nécessaire pour effectuer les essais de vérification des systèmes de pesage dynamique à haute vitesse sur une chaussée et un trafic réel compte,

Considérant le manque constaté de la disponibilité de banc d'essai dédié à la vérification, en laboratoire, les fonctionnalités des systèmes de pesage dynamique en marche à haute vitesse, réalisés en prototype qui s'approche du cas réel notamment pour les vitesses de circulation pratiquées dans les conditions normales de circulation par les camions de transport,

Le banc d'essai, objet de l'invention, est une solution pour les chercheurs de procéder aux essais pratiques en laboratoires spécifiques au système de pesage dynamique de véhicules ou éventuellement pour des applications ayant besoin d'un trafic routier réduit (vibrations, production électrique, organes d'automobile de sécurité active ...).

## Revendications

1. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse caractérisé en ce que le banc d'essai est un dispositif dédié à la vérification, par les chercheurs en laboratoire, les fonctionnalités des systèmes de pesage dynamique en marche à haute vitesse réalisés en prototype. Il permet aussi de mesurer la charge statique et le poids global de véhicules. Il comprend les éléments suivants:

Partie puissance :

- Un moteur électrique asynchrone;
- Un galet réalisé en plaque métallique sous forme d'un cylindre creux, représentant la structure de la chaussée ;
- Une couche de revêtement collée sur le contour du galet ;
- Des rainures constituées par des socles en aluminium de forme U, incorporées transversalement dans le revêtement de la chaussée qui permettent de loger les capteurs piézoélectriques ;
- Une roue (pneu monté sur une jante) ;
- Deux ressort- amortisseurs constituant le système de suspension
- Des organes de transmission de puissance entre le moteur et le galet; une chaîne métallique et deux pignons, l'un est solidaire à l'axe du moteur et l'autre à l'axe du galet ;
- Une structure métallique de guidage et de maintien ;
- Des masses étalons calibrées de 5kg chacune ;
- Un socle métallique sur lequel le système est monté.

Partie commande :

- Un variateur de vitesse triphasé ;
- Un disjoncteur magnétothermique ;
- Un tachymètre pouvant mesurer la vitesse linéaire allant de 0 à 100 km/h ;
- Une dizaine de mètres de file électrique de 3 phases et terre ;
- Des interrupteurs de courant d'alimentation ;
- Un port de communication avec la carte électronique logée au sein du galet.

2. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le banc d'essai est entraîné au moyen

d'un moteur électrique asynchrone dont la vitesse maximale de rotation permet de varier la vitesse linéaire de la roue, placée sur le galet, dans la plage des vitesses comprises entre 0 et 100km/h ;

3. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le galet, fabriqué en plaque métallique sous forme d'un cylindre creux, représente la structure de la chaussée dont le contour est couvert par un revêtement. Le mouvement de rotation du galet est assuré par le moteur asynchrone selon la revendication 2 à l'aide d'un système de transmission de puissance ;
4. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission de puissance entre le moteur et le galet, respectivement selon les revendications 2 et 3, s'effectue au moyen d'une chaîne métallique montée sur deux pignons, solidaires au moteur et au galet. Le rapport de transmission est fixé de telle manière à transmettre la puissance nécessaire pour que la roue, maintenue sur le galet selon la revendication 3, puisse atteindre une vitesse linéaire comprise entre 0 à 100km/h ;
5. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon la revendication 1, caractérisé en ce que des rainures constituées par des socles en alliage de forme U qui sont incorporées transversalement dans le revêtement, selon la revendication 3. Ces rainures sont fixées sur le contour du galet pour permettre de loger les capteurs piézoélectriques;
6. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon les revendications 1 et 4, caractérisé en ce que le véhicule est réduit à une roue (pneu monté sur une jante), montée sur un système de suspension formé de deux kits de ressort-amortisseur;
7. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon la revendication 6, caractérisé en ce que le bloc formé de la roue et du système de suspension est assemblé à l'aide d'un système de fixation (une structure métallique). Lequel système de fixation assure le maintien du bloc sur la chaussée (contour du galet) et le guidage du mouvement du bloc selon l'axe vertical ;

8. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un boulon dont la vis est solidaire au système de fixation, selon la revendication 7, et sur laquelle des masses étalons calibrées, selon la masse totale voulue, sont posées et retenues à l'aide de l'écrou ;
9. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vitesse linéaire de la roue, selon la revendication 6, varie selon la vitesse de rotation du moteur, selon la revendication 2, laquelle vitesse de rotation est pilotée par le variateur de vitesse selon le choix de l'utilisateur;
10. Le banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vitesse linéaire de la roue, selon la revendication 6, est mesurée au moyen d'un tachymètre dont le capteur est fixé sur l'axe du galet dans sa partie interne. La communication entre le capteur et le moniteur du tachymètre est assurée par une communication sans fil.

Schémas :

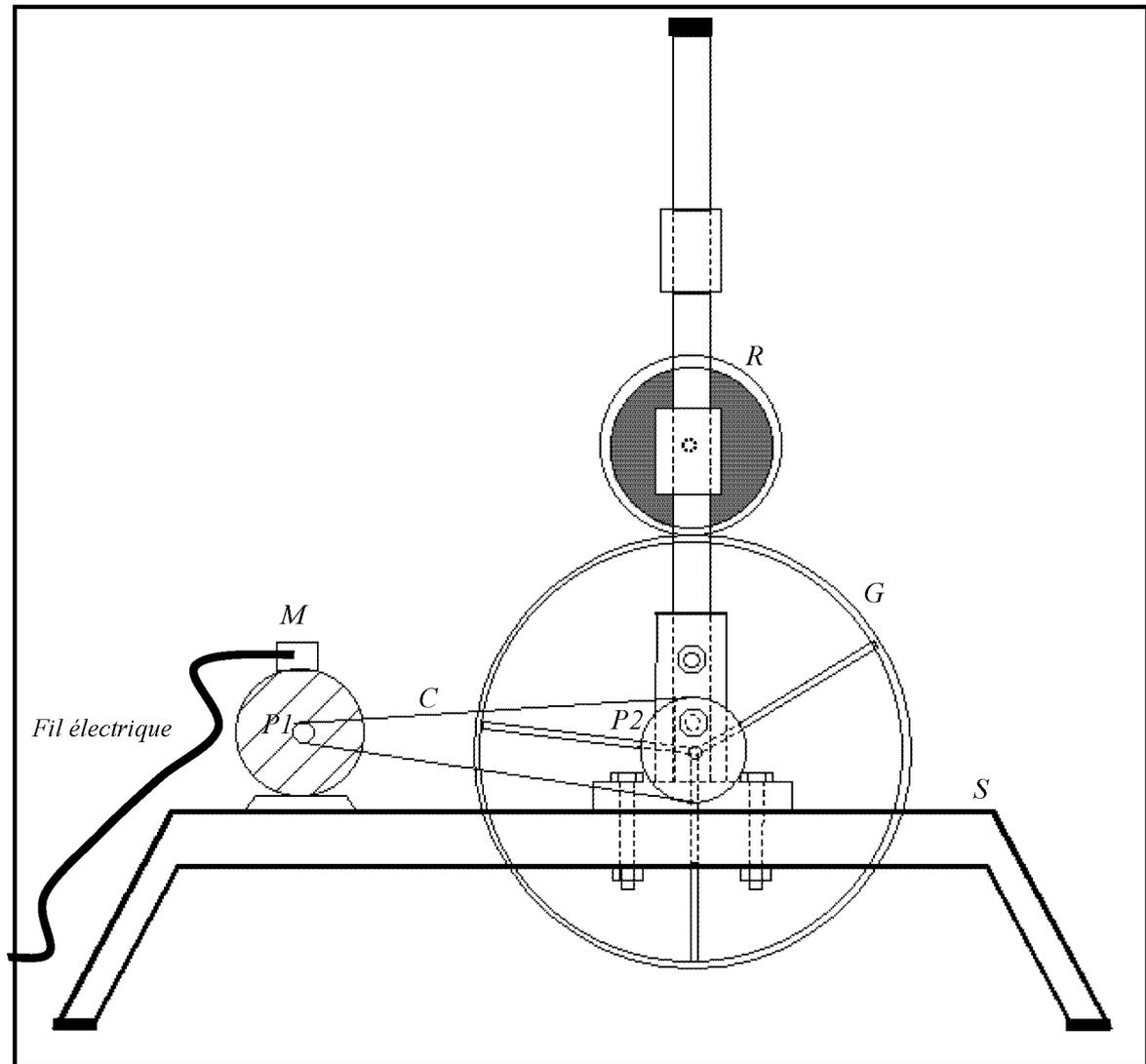


Fig.1

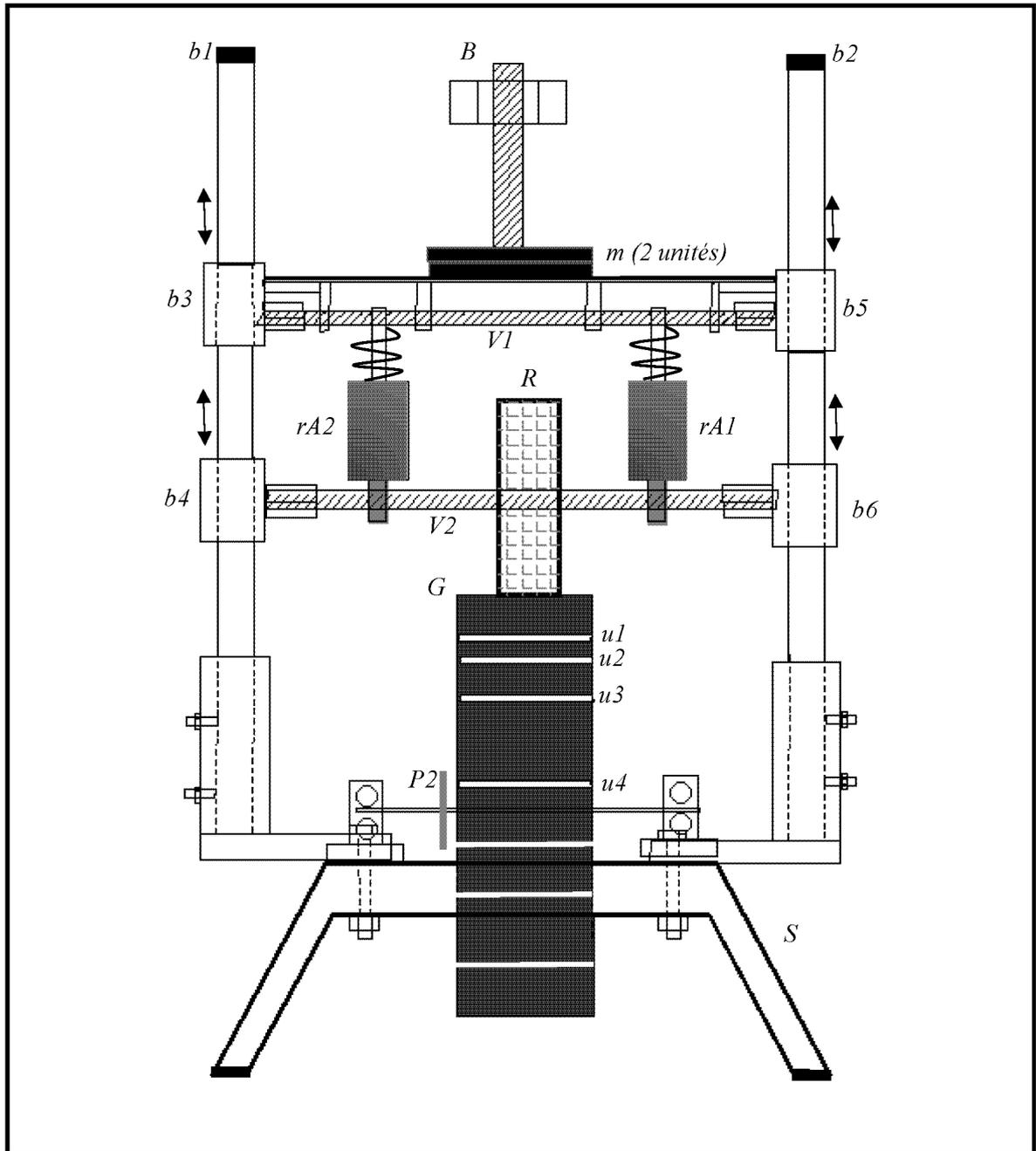


Fig.2

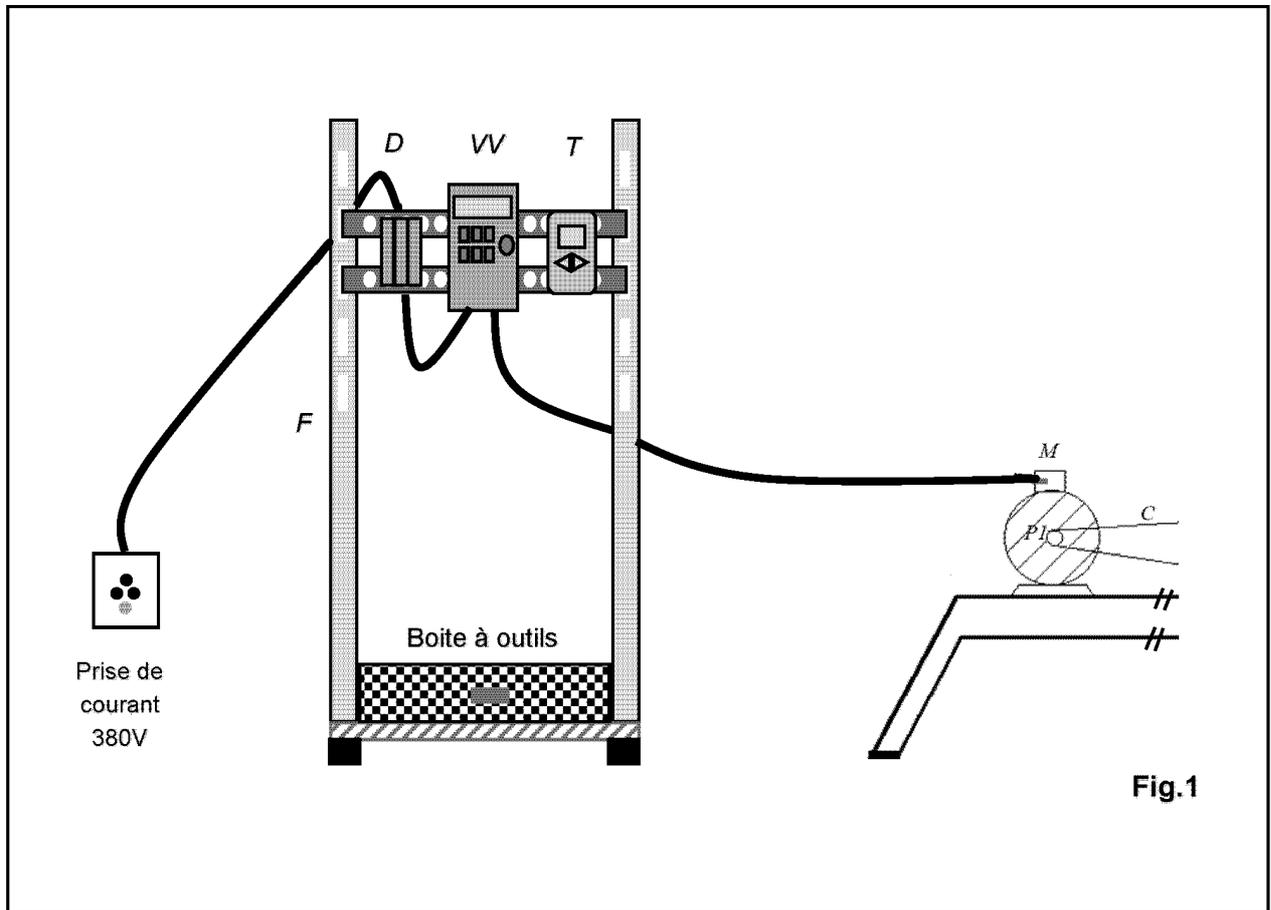


Fig.1

Fig.3

**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée  
par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 50052	Date de dépôt : 12/06/2020
Déposant : OUBRICH Lhoussaine	
Intitulé de l'invention : Banc d'essai relatif au système de pesage dynamique en marche à haute vitesse destiné pour la mesure de la charge statique des essieux et du poids global de véhicules.	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: BAMI MOHAMMED	Date d'établissement du rapport : 03/06/2021
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

**Partie 1 : Considérations générales****Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description  
8 Pages
- Revendications  
1-10
- Planches de dessin  
3 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G01M13/04

CPC : G01M13/04

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	RU2017109619A ; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State University of Railways" (Ural State Transport University) ; 24/09/2018	1-10
A	CN109115493A ; CRRC LUOYANG LOCOMOTIVE CO LTD ; 01/01/2019	1-10

**\*Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité****Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : RU2017109619A

### 1. Nouveauté

Aucun document ne divulgue l'objet des revendications 1-10 qui est donc nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

### 2. Activité inventive

Le document D1 est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 et divulgue :

Un banc d'essai relatif au système de pesage dynamique comprenant :

Un moteur électrique asynchrone.

Un galet ;

Un tachymètre.

Une carte électronique.

Un capteur.

L'objet de la revendication 1 diffère essentiellement de D1 en ce que le banc comprend en outre :

- Des rainures constituées par des socles en aluminium de forme U, incorporées transversalement dans le revêtement de la chaussée qui permettent de loger des capteurs piézoélectriques.

Le problème objectif que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme : Fournir une alternative au banc de test.

Aucun document de l'état de la technique ne contient un enseignement ou une suggestion qui aurait incité l'homme du métier à adopter la solution proposée sans faire preuve d'esprit inventif.

Par conséquent, l'objet de la revendication indépendante 1 et les revendications dépendantes 2-10 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

### 3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.