

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 556 864

②1 N° d'enregistrement national :

83 20131

⑤1 Int Cl^a : G 08 G 1/12; G 09 D 1/00; G 09 F 9/33.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15 décembre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP I « Brevets » n° 25 du 21 juin 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : A. GARBARINI S.A. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Gilles Buis et Joël Garnault.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin,
Schrimpf, Warcoin, Ahner.

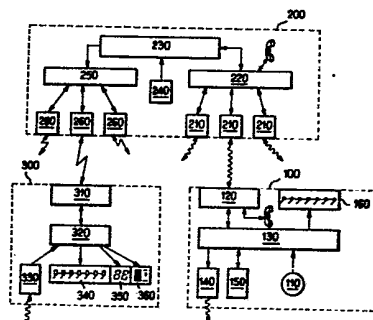
⑤4 Système de surveillance de l'exploitation d'une ligne comportant une pluralité de stations, équipement de station et afficheur pour ce système.

⑤7 Chaque véhicule 100 transmet à un poste central 200 des informations relatives à sa position sur la ligne, obtenues par exemple au moyen d'un codeur 110 enregistrant la distance parcourue par le véhicule.

A partir de ces informations, le processeur 230 du poste central détermine, pour chacun des véhicules, si celui-ci respecte son horaire, ou s'il est en avance ou en retard sur celui-ci.

Les informations d'écart temporel de l'ensemble des véhicules de la ligne sont ensuite retransmises vers chacune des stations 300, où elles sont visualisées sur un afficheur 340 indiquant aux usagers la situation des véhicules sur la ligne.

Le processeur 320 de chaque station élabore également des informations de temps moyen d'attente 350 et de position relative 360 du prochain véhicule en amont de la station.



FR 2 556 864 - A1

La présente invention concerne un système de surveillance de l'exploitation d'une ligne comportant une pluralité de stations. Elle concerne également un sous-ensemble de ce système constituant l'équipement de chacune
5 des stations, ainsi qu'une afficheur pour cet équipement.

Elle s'applique notamment à la surveillance du trafic des transports en commun urbains ou inter-urbains par cars, autobus ou tramway.

Les aléas de la circulation peuvent en effet
10 mettre les véhicules qui circulent en avance ou en retard par rapport à leur plan de route. Par "plan de route" on entendra l'ensemble des horaires de consigne successifs correspondant aux passages (avec ou sans arrêt) aux différentes stations de la ligne, pour chacun des véhicules considérés.

15 Il est important de savoir si les véhicules de la ligne respectent ou non leur plan de route, ainsi que la façon dont évolue cette information (désignée par la suite "information d'écart temporel du véhicule"). Ceci permettra notamment de prendre des mesures d'aide à l'ex-
20 ploitation pour régulariser le trafic, par exemple par action sur les feux de circulation.

Un des buts de l'invention est de proposer un tel système permettant la collecte, la centralisation et le traitement d'informations envoyées par chacun des véhi-
25 cules, de manière à élaborer l'information d'écart temporel correspondant à chacun des véhicules.

L'invention a également pour but d'utiliser les informations ainsi élaborées à des fins d'informations des usagers. Ceci est réalisé en renvoyant vers chacune
30 des stations les données permettant d'afficher, de façon synoptique, la situation des véhicules (position sur la ligne, respect ou non de l'horaire prévu) de l'ensemble de la ligne. Cet affichage pourra notamment être réalisé

sous la forme d'un tableau indicateur placé dans un abri
situé à chaque station.

A cet effet, le système de l'invention comprend :

- dans chaque véhicule :
 - 5 . des moyens pour déterminer la position du véhicule sur son parcours, et pour élaborer une information de position spatiale correspondante,
 - . des moyens pour transmettre à un poste central cette information de position spatiale,
- 10 - au poste central :
 - . des moyens de réception et de scrutation périodique des informations de position spatiale émises par l'ensemble des véhicules,
 - . des moyens pour déterminer la situation relative, en
 - 15 avance ou en retard, de chaque véhicule par rapport à un plan de route respectif prédéterminé, de manière à élaborer, pour chaque véhicule, une information d'écart temporel correspondante,
 - . des moyens pour transmettre périodiquement, vers chaque
 - 20 station, les informations d'écart temporel des véhicules de la ligne,
- à chaque station :
 - . des moyens de réception des informations d'écart temporel transmises depuis le poste central,
 - 25 . des moyens d'affichage synoptique de ces informations, pour l'ensemble de la ligne.

Chaque véhicule peut d'ailleurs comprendre également des moyens pour déterminer et pour afficher sa situation relative, en avance ou en retard, par rapport à son propre plan de route.

Avantageusement, le système de l'invention peut fournir aux usagers en attente à chaque station des informations non seulement sur la situation d'ensemble de la

ligne, mais encore des informations plus précises, quantifiées, sur la situation du prochain véhicule à venir (c'est-à-dire le véhicule le plus proche en amont de la station) par rapport à la station où se trouvent ces usagers.

Pour cela, outre les moyens de réception et les moyens d'affichage synoptique des informations d'écart temporel pour l'ensemble de la ligne, l'équipement de la station comprend :

- 10 . des moyens pour déterminer le temps moyen d'attente à la station considérée, en fonction du temps écoulé depuis le passage du dernier véhicule, ainsi que du plan de route et de l'information d'écart temporel du véhicule le plus proche situé en amont de la station,
- 15 . des moyens d'affichage de ce temps moyen d'attente.

De préférence, cet équipement de station comprend en outre des moyens de calcul de la position relative du véhicule le plus proche en amont de la station, en fonction de l'information de position spatiale correspondante, retransmise par le poste central en même temps que les informations d'écart temporel; des moyens d'affichage analogique de cette position relative.

En effet, la valeur du temps moyen d'attente affichée n'est pas nécessairement une valeur décroissante.

25 Il peut arriver que, par exemple en raison d'une circulation très ralentie, le véhicule attendu accumule du retard, ce qui se traduira par un temps d'attente croissant à la station. L'information de temps d'attente est donc peu parlante pour l'utilisateur, qui sera alors mieux informé par

30 l'information de position spatiale. Cette information pourra être affichée de manière analogique pour montrer la progression du véhicule en amont de la station, par exemple

en montrant sa position relative entre la station considérée et la station précédente de la ligne.

En ce qui concerne l'affichage synoptique des informations d'écart temporel pour l'ensemble de la ligne, l'équipement de station comporte de préférence un afficheur formé d'un bandeau portant des informations représentant la ligne délimitée en tronçons par ses stations, avec, pour au moins certains des tronçons, un ensemble de trois indicateurs lumineux allumés sélectivement en fonction de l'information d'écart temporel correspondant à ce tronçon de ligne, et représentatifs d'une condition d'avance sur horaire, d'horaire respecté et de retard sur horaire, respectivement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-dessous, faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

. la figure 1 est un schéma synoptique expliquant le fonctionnement de l'ensemble du système selon l'invention,

. la figure 2 montre le panneau d'affichage tel qu'il se présente à l'utilisateur dans chacune des stations de la ligne,

. la figure 3 est un détail de ce panneau, référencé III sur la figure 2,

. la figure 4 est un diagramme distance/temps illustrant la manière dont sont calculées les informations d'écart temporel.

La figure 1 illustre schématiquement le système selon l'invention : une pluralité de véhicules 100 émettent vers un poste central 200 une série d'informations, qui y sont traitées et retransmises vers chacune des stations 300

de la ligne desservie par les véhicules 100.

Chaque véhicule 100 possède un capteur de distance parcourue 110, par exemple un codeur comptant le nombre de tours de roue du véhicule. Ce capteur 110
5 permettra de déterminer la position spatiale du véhicule sur la ligne, soit de façon absolue par rapport au début de ligne (dans ce cas, le codeur sera remis à zéro au départ de chaque terminus de la ligne), soit de façon relative par rapport à la dernière station desservie
10 (dans ce cas, le codeur sera remis à zéro à chaque passage à une station). La seconde solution permet une définition plus précise de la position du véhicule, mais elle nécessite des moyens pour remettre le codeur à zéro à chaque station (qu'il y ait un arrêt ou non) et pour reconnaître
15 cette station parmi les autres sur le parcours.

Le capteur 110 transmet l'information de position spatiale à un processeur 130, qui répercute celle-ci vers le poste central 200 au moyen d'un émetteur 120, qui
20 peut être notamment l'émetteur radio servant déjà à assurer la liaison vocale entre le véhicule et le poste central.

Le véhicule comprend également un pupitre 150 permettant l'introduction par le machiniste de données qui permettront d'initialiser le processeur 130 (numéro
25 de ligne, nom du machiniste, numéro du véhicule, ...).

Subsidiairement, le processeur 130 et l'émetteur 120 pourront être utilisés pour recueillir et transmettre vers le poste central un certain nombre de données statistiques utiles à la gestion des véhicules et au contrôle
30 du trafic (comptage des voyageurs, contrôles du volume de carburant, de la vitesse du véhicule, ...).

Il est également prévu un tableau d'affichage synoptique 160, qui permet de visualiser les informations

d'écart temporel représentatives du respect du plan de route des véhicules de la ligne. Ce panneau d'affichage 160 est identique au panneau 340 des abris, qui sera décrit par la suite, et les informations qu'il affiche sont élaborées de la même manière. On se réfèrera donc à la description détaillée faite plus bas de ces moyens d'affichage.

Enfin, il est prévu un émetteur 140 à courte portée, par exemple un émetteur infrarouge, qui permettra de transmettre des informations à des récepteurs correspondants installés aux différentes stations, ou au terminus.

Le poste central comprend des moyens 210 de réception des signaux émis par les différents véhicules, qui font l'objet d'une scrutation périodique au moyen d'un concentrateur 220. La périodicité de la scrutation est par exemple de 10 à 30 secondes, ce qui signifie que chacun des véhicules de la ligne sera interrogé sur sa position spatiale toutes les 10 à 30 secondes, ce qui permettra d'élaborer les informations d'écart temporel avec la même périodicité.

Ces informations sont élaborées par un processeur 230, à partir des plans de route de chacun des véhicules conservés dans un mémoire 240.

Les informations d'écart temporel élaborées de cette manière sont transmises par le processeur 230 à un répartiteur 250 pour alimenter des moyens émetteurs 260 correspondant à chacune des stations.

Ces moyens émetteurs sont par exemple des modems, si la transmission d'information se fait par ligne téléphonique (spécialisée ou commutée). Il est également possible d'envisager une liaison radio, si les règlements permettent un tel mode de communication de point fixe à point fixe.

Chacune des stations 300 possède un équipement comprenant un modem 310 pour assurer la communication avec le poste central, et qui délivre les informations à un processeur 320. Celui-ci met en forme ces informations et les visualise sur des afficheurs 340, 350, 360.

La station peut également comporter un récepteur 330 pour liaison à faible portée (par exemple un récepteur infrarouge) qui permettra de recevoir des informations depuis les véhicules passant à la station ou s'y arrêtant, ou, à tout le moins, de détecter le passage ou l'arrêt d'un tel véhicule.

Les afficheurs de la station pourront avoir l'aspect représenté figures 2 et 3 : l'afficheur 340 a la forme d'un bandeau portant des informations représentant la ligne, délimitée en tronçons par ses stations. Chaque station est représentée par un affichage lumineux 341 (par exemple une diode) et, entre deux stations, il est prévu un ensemble de trois indicateurs 342, 343, 344 (figure 3), qui sont allumés sélectivement en fonction de l'information d'écart temporel élaborée par le poste central et transmise à la station ; les trois indicateurs sont représentatifs d'une condition d'avance sur horaire, d'horaire respecté et de retard sur horaire, respectivement, pour le tronçon considéré.

En outre, il est prévu un affichage 350 indiquant le temps moyen d'attente (déterminé de façon indiquée plus loin) en minutes, ainsi qu'un indicateur analogique 360 visualisant la position physique du véhicule en amont de la station considérée. Cet indicateur 360 peut par exemple être constitué d'une barrette de dispositifs électroluminescents dont l'allumage successif est représentatif de la progression du véhicule. Les deux extrémités de cette barrette peuvent

par exemple correspondre à la station considérée et à la station précédente.

On va maintenant expliquer le fonctionnement du système.

5 Chacun des véhicules élabore une information relative à sa position spatiale sur la ligne (position absolue ou bien position relative, comme indiqué plus haut) et transmet cette information au poste central. Celui-ci scrute périodiquement les informations émises par les
10 véhicules et les compare aux plans de route correspondants.

 Chacun des plans de route est mémorisé sous la forme d'une caractéristique distance-temps prédéterminée, représentée graphiquement figure 4 : cette caractéristique correspond à l'ensemble des couples de valeurs
15 temps t -distance d que doit idéalement respecter le véhicule.

 A l'instant t_0 d'une scrutation, la position réelle du véhicule est comparée à sa position de consigne, ce qui permet de le situer par rapport à son plan de
20 route. Le point A correspond par exemple à une situation où le véhicule est en avance sur son horaire, et le point B, où il est en retard.

 A ces points A et B correspondent des écarts temporels Δt_A ou Δt_B indiquant de combien de minutes ou
25 de secondes le véhicule est en avance ou en retard sur son horaire.

 On notera que le processeur 130 du véhicule élabore son information d'écart temporel propre de la même manière.

30 Les informations d'écart temporel de tous les véhicules de la ligne sont ensuite regroupées et transmises à chacune des stations, qui les afficheront sur leur tableau 340.

De préférence, on se contente de transmettre uniquement une information binaire (avance/retard) ou ternaire (avance/horaire respecté/retard).

De préférence également, dans ce dernier cas, on considère que le véhicule respecte son horaire s'il ne s'en écarte pas, en avance ou en retard, d'une valeur supérieure à un seuil sensiblement égal à la périodicité de la scrutation (c'est-à-dire, dans l'exemple considéré, qu'il n'y a ni avance ni retard si l'horaire est respecté à plus ou moins 10 à 30 secondes).

A chaque station, le processeur élabore une information (propre à la station considérée) de temps moyen d'attente en fonction du temps écoulé depuis le passage du dernier véhicule, ainsi que du plan de route et de l'information d'écart temporel du véhicule le plus proche situé en amont de la station. La valeur calculée est visualisée sur l'afficheur 350.

Quant à l'afficheur 360, il visualise, de manière analogique, la position relative du véhicule le plus proche en amont de la station (par exemple la position relative par rapport à la station précédente), en fonction de l'information de position spatiale correspondante, qui est alors retransmise par le poste central vers la station considérée en même temps que les informations d'écart temporel.

Avantageusement, la liaison entre le poste central 200 et les abris 300 peut être bidirectionnelle, ce qui permet par exemple de détecter, au moyen du récepteur 330, le passage ou l'arrêt à la station d'un véhicule de la ligne (et éventuellement d'identifier ce véhicule, par exemple) et de transmettre vers le poste central l'heure de ce passage ou de cet arrêt.

Ces informations permettent de préciser ou de remettre à jour les informations de position spatiale transmises par les véhicules eux-mêmes.

5 En outre, ces moyens détecteurs sont nécessaires pour réinitialiser le compteur de temps moyen d'attente, et pour réinitialiser également le codeur de distance du véhicule, si l'on se place dans l'hypothèse où celui-ci transmet des informations de position relative (distance par rapport à la dernière station rencontrée).

10 On notera enfin que le processeur 230 de la station centrale peut être simplement constitué par une extension de l'installation de coordination pour carrefours "CIMAG" fabriquée par la Demanderesse, décrite par ailleurs dans le FR-2 520 908.

15 Le système de surveillance que l'on vient de décrire peut ainsi être utilisé (bien que ce ne soit pas l'objet de la présente invention) pour modifier la commande des feux de circulation situés sur le trajet des véhicules. On réalise ainsi (de façon connue en soi) une régulation du
20 trafic en prenant un certain nombre de décisions après avoir constaté que les plans de route des véhicules sont ou non respectés.

REVENDICATIONS

1. Un système de surveillance de l'exploitation d'une ligne comportant une série de stations (300), sur laquelle circulent une pluralité de véhicules (100) suivant un parcours prédéterminé, caractérisé en ce qu'il comprend :
- 5 - dans chaque véhicule (100) :
 - . des moyens (110) pour déterminer la position du véhicule sur son parcours, et pour élaborer une information de position spatiale correspondante,
 - 10 . des moyens (120) pour transmettre à un poste central (200) cette information de position spatiale,
 - au poste central (200) :
 - . des moyens de réception (210) et de scrutation périodique (220) des informations de position spatiale émises
 - 15 par l'ensemble des véhicules,
 - . des moyens (230) pour déterminer la situation relative, en avance ou en retard, de chaque véhicule par rapport à un plan de route respectif prédéterminé, de manière à élaborer, pour chaque véhicule, une information d'écart
 - 20 temporel correspondante,
 - . des moyens (250, 260) pour transmettre périodiquement, vers chaque station, les informations d'écart temporel des véhicules de la ligne,
 - à chaque station (300) :
 - 25 . des moyens de réception (310) des informations d'écart temporel transmises depuis le poste central,
 - . des moyens (340) d'affichage synoptique de ces informations, pour l'ensemble de la ligne.
2. Un système selon la revendication 1, caracté-
- 30 risé en ce que les moyens pour déterminer, au poste central, la situation relative de chaque véhicule par rapport à son plan de route respectif comprennent :

- . des moyens (240) pour mémoriser une caractéristique distance-temps prédéterminée représentative du plan de route du véhicule,
 - . des moyens pour situer, au moment de la scrutation, le véhicule correspondant par rapport à cette caractéristique en fonction de sa position spatiale et du temps écoulé depuis son départ, de manière à élaborer, en fonction du résultat, l'information d'écart temporel correspondante.
3. Un système selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'information d'écart temporel est une information indiquant le respect de l'horaire si le véhicule ne s'écarte pas, en avance ou en retard, de son plan de route d'une valeur supérieure à un seuil sensiblement égal à la périodicité de la scrutation.
4. Un système selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque véhicule comprend également des moyens pour déterminer et pour afficher sa situation relative, en avance ou en retard, par rapport à son propre plan de route.
5. Un équipement de station (300) pour le système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :
- . des moyens de réception (310) des informations d'écart temporel transmises depuis le poste central,
 - . des moyens (340) d'affichage synoptique de ces informations, pour l'ensemble de la ligne.
6. Un équipement selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
- . des moyens (320) pour déterminer le temps moyen d'attente à la station considérée, en fonction du temps écoulé depuis le passage du dernier véhicule, ainsi que du plan de route et de l'information d'écart temporel du véhicule le plus proche situé en amont de la station,

. des moyens (350) d'affichage de ce temps moyen d'attente.

7. Un équipement selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (330) pour détecter le passage ou l'arrêt à la station d'un
5 véhicule de la ligne, coopérant avec les moyens pour déterminer le temps moyen d'attente de manière à réinitialiser ceux-ci à chaque passage ou arrêt d'un véhicule de la ligne.

8. Un équipement selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

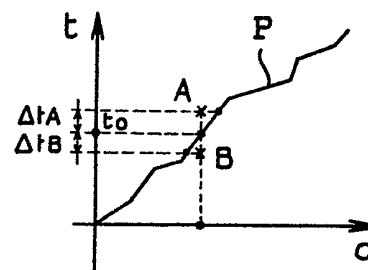
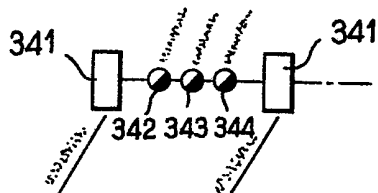
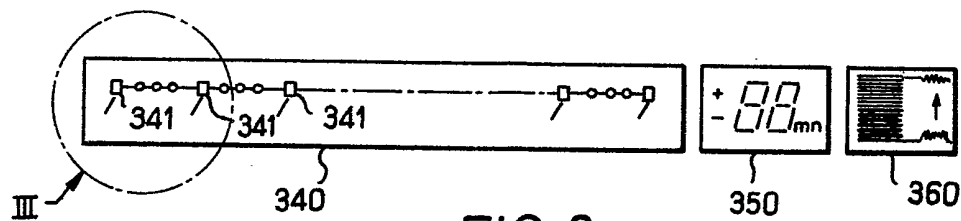
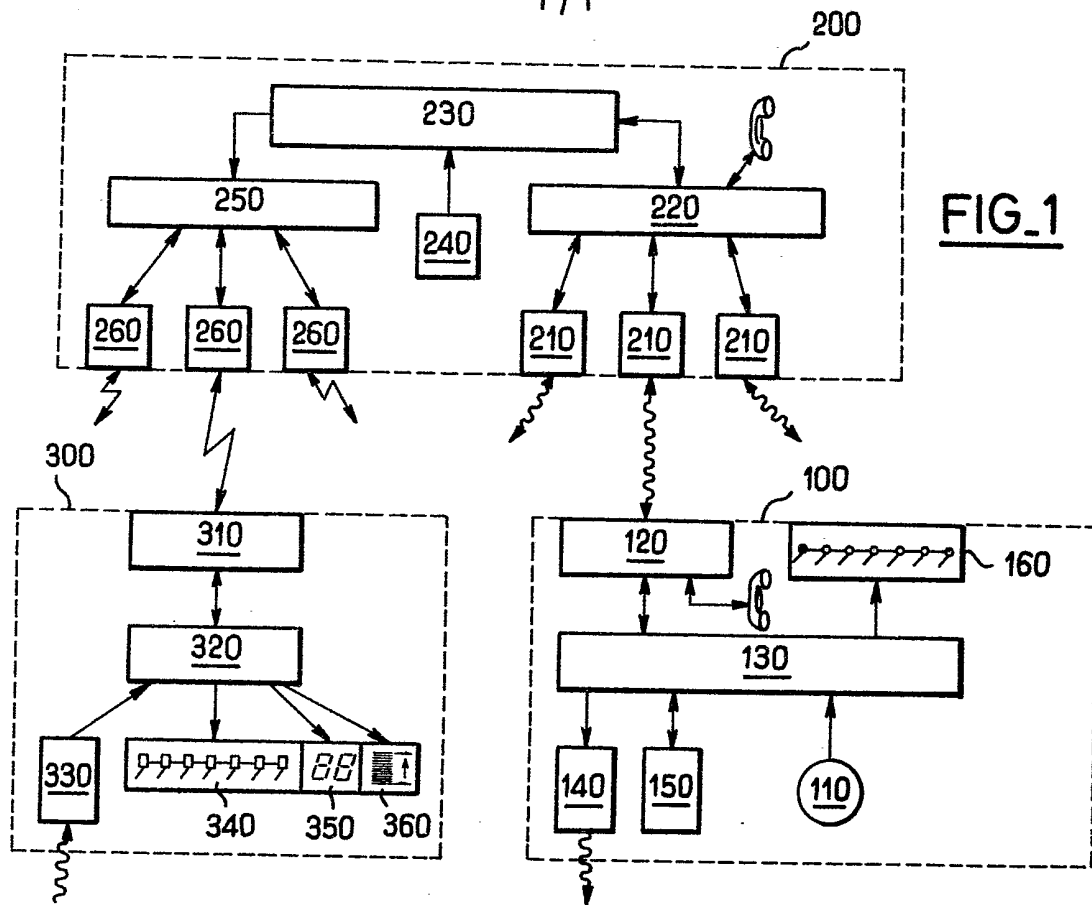
10 . des moyens (320) de calcul de la position relative du véhicule le plus proche en amont de la station, en fonction de l'information de position spatiale correspondante, retransmise par le poste central en même temps que les informations d'écart temporel,

15 . des moyens d'affichage analogique de cette position relative.

9. Un équipement selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (330) pour détecter le passage ou l'arrêt à la station d'un véhicule de la ligne, et pour transmettre vers le poste central
20 l'heure de ce passage ou de cet arrêt.

10. Un afficheur pour un équipement de station selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est formé d'un bandeau portant des informations représentant la
25 ligne délimitée en tronçons par ses stations, avec, pour au moins certains des tronçons, un ensemble de trois indicateurs lumineux allumés sélectivement en fonction de l'information d'écart temporel correspondant à ce tronçon de ligne, et représentatifs d'une condition d'avance sur
30 horaire, d'horaire respecté et de retard sur horaire, respectivement.

1/1



CABINET RECHERCHÉ
CORRE, MARTIN, SCHIMPF
WAGGON, ANNER
ORIGINAL