

	EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS DU CONSEIL DE BORDEAUX METROPOLE	<i>Délibération</i>
	Séance publique du 12 juillet 2019	N° 2019-415

Convocation du 5 juillet 2019

Aujourd'hui vendredi 12 juillet 2019 à 09h30 le Conseil de Bordeaux Métropole s'est réuni, dans la Salle du Conseil sous la présidence de Monsieur Patrick BOBET, Président de Bordeaux Métropole.

ETAIENT PRESENTS :

M. Patrick BOBET, M. Alain ANZIANI, M. Nicolas FLORIAN, M. Emmanuel SALLABERRY, Mme Christine BOST, M. Michel LABARDIN, M. Jean-François EGRON, M. Jacques MANGON, M. Clément ROSSIGNOL-PUECH, M. Patrick PUJOL, Mme Anne-Lise JACQUET, M. Fabien ROBERT, Mme Claude MELLIER, Mme Agnès VERSEPUY, M. Michel DUCHENE, Mme Brigitte TERRAZA, M. Jean TOUZEAU, Mme Anne WALRYCK, M. Dominique ALCALA, M. Max COLES, Mme Béatrice DE FRANÇOIS, Mme Véronique FERREIRA, M. Michel HERITIE, Mme Andréa KISS, M. Kévin SUBRENAT, M. Jean-Pierre TURON, Mme Josiane ZAMBON, Mme Emmanuelle AJON, Mme Cécile BARRIERE, Mme Léna BEAULIEU, Mme Maribel BERNARD, M. Jacques BOUTEYRE, Mme Anne BREZILLON, M. Nicolas BRUGERE, Mme Sylvie CASSOU-SCHOTTE, M. Alain CAZABONNE, M. Didier CAZABONNE, M. Gérard CHAUSSET, Mme Brigitte COLLET, Mme Emmanuelle CUNY, M. Jean-Louis DAVID, M. Yohan DAVID, Mme Nathalie DELATTRE, M. Stéphan DELAUX, M. Arnaud DELLU, Mme Laurence DESSERTINE, M. Gérard DUBOS, Mme Michèle FAORO, M. Vincent FELTESSE, M. Marik FETOUH, M. Jean-Claude FEUGAS, Mme Florence FORZY-RAFFARD, M. Philippe FRAILE MARTIN, Mme Magali FRONZES, M. Guillaume GARRIGUES, M. Max GUICHARD, M. Jacques GUICHOUX, M. Jean-Pierre GUYOMARC'H, M. Daniel HICKEL, M. Pierre HURMIC, Mme Dominique IRIART, Mme Laetitia JARTY-ROY, M. François JAY, M. Franck JOANDET, Mme Conchita LACUEY, Mme Anne-Marie LEMAIRE, Mme Zeineb LOUNICI, M. Eric MARTIN, M. Jacques PADIE, Mme Arielle PIAZZA, M. Michel POIGNONEC, Mme Dominique POUSTYNNIKOFF, M. Benoît RAUTUREAU, Mme Marie RECALDE, Mme Karine ROUX-LABAT, M. Alain SILVESTRE, Mme Gladys THIEBAULT, Mme Anne-Marie TOURNEPICHE, M. Serge TOURNERIE, Mme Elisabeth TOUTON, M. Thierry TRIJOLET, Mme Marie-Hélène VILLANOVE.

EXCUSE(S) AYANT DONNE PROCURATION:

M. Christophe DUPRAT à M. Michel LABARDIN
M. Franck RAYNAL à M. Eric MARTIN
M. Jean-Jacques PUYOBRAU à Mme Conchita LACUEY
M. Alain TURBY à Mme Zeineb LOUNICI
M. Michel VERNEJOUL à Mme Andréa KISS
M. Erick AOUIZERATE à M. Jean-Pierre GUYOMARC'H
Mme Odile BLEIN à M. Max GUICHARD
Mme Isabelle BOUDINEAU à M. Arnaud DELLU
M. Guillaume BOURROUILH-PAREGE à Mme Brigitte TERRAZA
Mme Anne-Marie CAZALET à Mme Maribel BERNARD
Mme Chantal CHABBAT à M. Guillaume GARRIGUES
Mme Solène CHAZAL-COUCAUD à Mme Elisabeth TOUTON
Mme Michèle DELAUNAY à M. Vincent FELTESSE
Mme Martine JARDINE à Mme Michèle FAORO
M. Bernard JUNCA à Mme Dominique POUSTYNNIKOFF
M. Marc LAFOSSE à Mme Dominique IRIART
M. Bernard LE ROUX à M. Alain ANZIANI
M. Pierre LOTHAIRE à Mme Marie-Hélène VILLANOVE
Mme Emilie MACERON-CAZENAVE à Mme Gladys THIEBAULT
M. Thierry MILLET à M. Dominique ALCALA
M. Pierre De Gaétan NJIKAM MOULIOM à M. Philippe FRAILE MARTIN
Mme Christine PEYRE à Mme Cécile BARRIERE

EXCUSE(S) :

Mme Marie-Christine BOUTHEAU.

PROCURATION(S) EN COURS DE SEANCE :

Mme Marie RECALDE à M. Thierry TRIJOLET jusqu'à 10h30
M. Jean-Louis DAVID à M. Nicolas BRUGERE à partir de 10h15
M. Alain CAZABONNE à M. Didier CAZABONNE à partir de 10h30
Mme Emmanuelle AJON à Mme Christine BOST à partir de 11h00
Mme Anne-Lise JACQUET à M. Kévin SUBRENAT à partir de 11h00
Mme Laurence DESSERTINE à Mme Magali FRONZES à partir de 11h10
Mme Karine ROUX-LABAT à M. Daniel HICKEL jusqu'à 11h25
Mme Florence FORZY-RAFFARD à Mme Anne BREZILLON à partir de 11h35
M. Jean-François EGRON à M. Jean TOUZEAU à partir de 12h00
M. Michel HERITIE à Mme Josiane ZAMBON à partir de 12h00
M. Alain SILVESTRE à M. Benoît RAUTUREAU à partir de 12h00
Mme Nathalie DELATTRE à M. Yohan DAVID à partir de 12h00
M. Jacques GUICHOUX à M. Serge TOURNERIE à partir de 12h15
Mme Emmanuelle CUNY à Mme Brigitte COLLET à partir de 12h15

EXCUSE(S) EN COURS DE SEANCE :

LA SEANCE EST OUVERTE

	Conseil du 12 juillet 2019	Délibération
	Direction générale Mobilité Direction du réseau transports urbains	N° 2019-415

Géolocalisation des rames de Tramway : mise en place d'une expérimentation - Décision - Autorisations

Monsieur Christophe DUPRAT présente le rapport suivant,

Mesdames, Messieurs,

Actuellement, la localisation des tramways est assurée par le recalage des odomètres (compteurs de tours de roue) au passage de balises RFID enfouies sous la voie.

L'essentiel des tramways en France est équipé des mêmes matériels (balises et lecteurs BALOGH) dont l'obsolescence est annoncée depuis 2015.

La détermination de la localisation à base de signaux satellitaires (GNSS) correctement hybridée, est la seule technologie à fournir une position précise en permanence. Elle permettrait également :

- d'améliorer le service (tramways autonomes, intermodalité & SIV,...) ;
- de renforcer la sécurité (contrôle contextuel des vitesses, franchissements, discriminations de voie, garages francs...) ;
- de réduire les coûts d'exploitation (écoconduite, maintenance limitée, maintenance prédictive sur les infrastructures, gestion des remisages,...).

GNSS Usage innovation and development of excellence (GUIDE), Société coopérative d'intérêt collectif (SCIC) à forme anonyme et Conseil d'administration est un laboratoire d'essais en GNSS qui offre des prestations des services destinées à évaluer, valider ou certifier des fonctions de géolocalisation utilisées pour des applications ITS (Intelligent transport systems).

Depuis 3 ans, GUIDE s'est spécialisé dans la navigation terrestre (véhicules autonomes, ferroviaire, robots,...) où le positionnement précis et le contrôle de l'intégrité des données sont essentiels.

Par contrat en date du 13 décembre 2017, le Préfet de la Région Occitanie a alloué une subvention à cette SCIC pour la réalisation du projet « REAL'OC » sur la base du régime d'aides à la recherche, au développement et à l'innovation.

Ce projet interconnecte des briques technologiques existantes et éprouvées afin de concevoir un système opérationnel d'évaluation des fonctions de navigation de Tramways/Métros aériens dans les milieux dits complexes.

L'objectif de ce projet vise à caractériser les conditions d'emploi des nouvelles technologies de géolocalisation à destination des applications critiques et d'accompagner leur utilisation dans le temps.

A cet effet, GUIDE s'est rapproché de Bordeaux Métropole pour solliciter la mise à disposition d'une rame de

tramway en dehors du service commercial afin de procéder à des tests sur les zones les plus difficiles.

Cette campagne de mesures a pour objet de parachever 2 années de travaux de GUIDE destinées à valider les technologies de géolocalisation par satellite pour les applications de SAEIV sur des Tramways.

Au-delà des questions purement techniques, cette étude s'étend également aux aspects financiers (CAPEX, OPEX) et opérationnels (taux de disponibilité, maintenance, interopérabilité, obsolescence).

Compte tenu de l'intérêt que pourrait représenter le résultat de ces tests pour Bordeaux Métropole et son exploitant, il vous est proposé de répondre favorablement à leur requête.

Les modalités de cette expérimentation sont encadrées par une convention à intervenir entre GUIDE, Kéolis Bordeaux Métropole et Bordeaux Métropole dont le projet vous est soumis en annexe pour approbation.

Celle-ci consistant en la mise à disposition d'une rame de tramway au profit de GUIDE pour y installer ses récepteurs à bord et pour circuler sur le réseau, sous la conduite d'un employé de Keolis Bordeaux Métropole, afin de collecter des données pour identifier et analyser les éventuelles situations critiques au cours du temps et en situation réelle.

GUIDE restera propriétaire des données collectées et remettra son rapport d'essais aux parties à titre gracieux

L'immobilisation de la rame du fait de GUIDE (au-delà de l'équipement et déséquipement estimés à 2 semaines) donnera lieu au paiement par GUIDE vers l'exploitant Keolis Bordeaux Métropole de l'indemnité forfaitaire d'immobilisation d'une rame de tramway fixée par l'UTP à 276,30 € par demi-journée (en € 2019).

La participation à cette expérimentation ne donnera lieu à aucun autre paiement pour chacune des parties.

Une note technique pour le plan d'essai sera annexée à cette convention.

Ceci étant exposé, il vous est demandé, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir si tel est votre avis adopter les termes de la délibération suivante :

Le Conseil de Bordeaux Métropole,

VU l'article L5217-2 du Code général des collectivités territoriales,

ENTENDU le rapport de présentation,

CONSIDERANT l'obsolescence annoncée des balises et lecteurs BALOGH utilisées actuellement sur le réseau tramway métropolitain pour la géolocalisation des rames,

CONSIDERANT l'intérêt pour Bordeaux Métropole, dans ce contexte, de participer à la campagne de tests visant à caractériser les conditions d'emploi des nouvelles technologies de géolocalisation sur la base de signaux satellitaires à destination des applications critiques,

DECIDE

Article 1 : d'approuver les termes de la convention à intervenir avec GUIDE et Kéolis Bordeaux Métropole ayant pour objet de définir les modalités de participation à la campagne de tests visant à caractériser les conditions d'emploi des nouvelles technologies de géolocalisation sur la base de signaux satellitaires à destination des applications critiques.

Article 2 : d'autoriser Monsieur le Président à signer la convention ci-jointe ainsi que tout acte nécessaire à l'exécution de la présente délibération.

Les conclusions, mises aux voix, sont adoptées à l'unanimité.

Fait et délibéré au siège de Bordeaux Métropole le 12 juillet 2019

<p>REÇU EN PRÉFECTURE LE : 16 JUILLET 2019</p> <p>PUBLIÉ LE : 16 JUILLET 2019</p>	<p>Pour expédition conforme, le Vice-président,</p> <p>Monsieur Christophe DUPRAT</p>
---	---

CONVENTION D'EXPERIMENTATION POUR LA GEOLOCALISATION DES RAMES DE TRAMWAY

Entre

Bordeaux Métropole, Etablissement public de coopération intercommunale, dont le siège est situé Esplanade Charles de Gaulle - 33045 – Bordeaux Cedex, représentée par son Président en exercice, Monsieur Patrick Bobet habilité aux fins des présentes en vertu d'une délibération du Conseil de Bordeaux Métropole n°2019-..... du, et reçue à la Préfecture de la Gironde le

Ci-après dénommé « Bordeaux Métropole »

ET

Kéolis Bordeaux Métropole, Société anonyme au capital de 5 000 000 euros, code NAF 4931 Z, immatriculée au registre du Commerce et des Sociétés de Bordeaux, n° Siret 808 227 052 00012, dont le siège est 12 boulevard Antoine Gautier – 33082 BORDEAUX cedex, représentée par Monsieur Hervé Lefèvre en sa qualité de Directeur général.

Ci-après dénommée « Keolis Bordeaux Métropole »

ET

GUIDE GNSS, Société coopérative d'intérêt collectif à forme anonyme et conseil d'administration, domiciliée 3 Avenue Didier Daurat, 31400 TOULOUSE, RCS TOULOUSE n°524 351 244, représentée par son Président Monsieur Marc Pollina.

Ci-après dénommée « GUIDE »

Ci-après désignés individuellement « Partie » et collectivement les « Parties ».

Il a été préalablement exposé ce qui suit :

Actuellement, la localisation des tramways est assurée par le recalage des odomètres (compteurs de tours de roue) au passage de balises RFID enfouies sous la voie.

L'essentiel des tramways en France est équipé des mêmes matériels (balises et lecteurs BALOGH) dont l'obsolescence est annoncée depuis 2015.

La détermination de la localisation à base de signaux satellitaires (GNSS) correctement hybridée, est la seule technologie à fournir une position précise en permanence. Elle permettrait également :

- d'améliorer le service (tramways autonomes, intermodalité & SIV,...) ;
- de renforcer la sécurité (contrôle contextuel des vitesses, franchissements, discriminations de voie, garages francs...) ;
- et de réduire les coûts d'exploitation (écoconduite, maintenance limitée, maintenance prédictive sur les infrastructures, gestion des remisages,...).

Transformé en SCIC en 2018, GUIDE (GNSS Usage Usage Innovation and Development of Excellence) est un laboratoire d'Essais en GNSS qui offre des prestations de services destinées à évaluer, valider ou certifier des fonctions de géolocalisation utilisées pour des applications ITS (Intelligent Transport Systems). Depuis 3 ans, GUIDE s'est spécialisé dans la navigation terrestre (véhicules autonomes, ferroviaire, robots,...) où le positionnement précis et le contrôle de l'intégrité des données sont essentiels.

Par contrat en date du 13 décembre 2017, le Préfet de la Région Occitanie a alloué une subvention à cette entreprise pour la réalisation du projet « REAL'OC » sur la base du régime d'aides à la recherche, au développement et à l'innovation.

L'objectif de ce projet vise à caractériser les conditions d'emploi des nouvelles technologies de géolocalisation à destination des applications critiques et d'accompagner leur utilisation dans le temps.

Ce projet interconnecte des briques technologiques existantes et éprouvées afin de concevoir un système opérationnel d'évaluation des fonctions de navigation de Tramways/Métros aériens dans les milieux dits complexes.

C'est ainsi que GUIDE s'est rapproché de Bordeaux Métropole pour solliciter la mise à disposition d'une rame de tramway pour procéder à une expérimentation en dehors du service commercial.

Il est convenu ce qui suit :

Article 1 : Objet de la convention

La présente convention a pour objet de déterminer les modalités d'expérimentation consistant en la mise à disposition d'une rame de tramway par Bordeaux Métropole et Kéolis Bordeaux Métropole pour permettre à GUIDE d'installer des récepteurs à bord et de collecter des données pour identifier et analyser les éventuelles situations critiques au cours du temps et en situation réelle, et ce dans le cadre du projet « REAL'OC ».

Les résultats de ces investigations permettront de valider les performances en situation réelle d'un système de navigation par satellite à bord de rames de tramway. Les résultats seront également exploités pour déterminer les budgets à engager pour d'éventuels investissements ainsi que les coûts de maintien en condition opérationnelle.

Article 2 : Durée du contrat – date d'exécution des tests

Le contrat prend effet au jour de la mise à disposition de la rame de tramway à GUIDE pour son expérimentation et est conclu pour une durée de

Le contrat prendra fin automatiquement à l'enlèvement des récepteurs.

Le contrat ne pourra être prorogé que par l'accord écrit et signé des parties, par voie d'avenant.

Article 3 : Organisation des tests et consignes de sécurité

Pour la réalisation des tests, la rame de tramway sera conduite exclusivement par un membre du personnel de Keolis Bordeaux Métropole.

Une personne représentante de GUIDE sera habilitée à installer des récepteurs à bord et à collecter des données pour identifier et analyser les éventuelles situations critiques au cours du temps et en situation réelle.

Il est entendu que le personnel de Keolis Bordeaux Métropole ne recevra des directives que de Keolis Bordeaux Métropole sous l'autorité de laquelle il reste placé. En aucun cas, le personnel de Keolis Bordeaux Métropole ne pourra être assimilé juridiquement au personnel de GUIDE ou à un personnel mis à sa disposition. Keolis Bordeaux Métropole fait son affaire des accidents du travail qui pourraient survenir à ses préposés du fait ou à l'occasion du contrat.

Article 4 : Déroulé des tests

Le déroulé des tests se fera conformément à la note technique de cadrage pour le plan d'essai jointe en annexe.

Responsabilité

Lors de la mise à disposition de la rame, une vérification contradictoire préalable des matériels mise à disposition sera effectuée à cette occasion en présence d'un responsable de GUIDE et d'un responsable de Keolis Bordeaux Métropole, et le cas échéant de Bordeaux Métropole. En l'absence de Bordeaux Métropole, Keolis Bordeaux Métropole est réputée agir au nom et pour le compte de Bordeaux Métropole.

Résultats attendus

TRL Initial	Brique technologique ou brique procédé Verrous technologiques à lever	TRL Final
6	<p>Bancs d'Essais multi-technologies pour la géolocalisation</p> <p>Mettre au point un banc d'essais à base de signaux satellitaires numérisés et de mesures de capteurs (Odomètre, LiDAR)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collecter des mesures de capteur avec une base temps GPS • Synchroniser les signaux GNSS avec les mesures de capteur lors des « rejeux » 	7
5	<p>Méthodologie de caractérisation des environnements GNSS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir des zones de circulation d'un Tramway en cohérence avec les seuils technologies à atteindre • Sélectionner et paramétrer un récepteur « Etalon » pour dimensionner les zones de dispersion. 	7
3	<p>Méthodologie pour dresser une carte de navigation pour les systèmes de positionnement</p> <p>L'opération de géo-référencement permet de dresser une base de données de positions destinée à indexer les points intérêts de la ligne</p>	7
	<ul style="list-style-type: none"> • Définir une liste de points d'intérêts utiles à l'exploitation : Types de zones GNSS, Relais GPRS, Mesures accélérométriques, Arrêts stations, Position Aiguillage, ... • Définir les formats susceptibles d'être exploités par les différents développeurs de solutions. 	

Article 5 : Propriété industrielle et commerciale

La conduite et la réalisation des tests objets de la présente convention n'opèrent aucun transfert, aucune cession ou concession d'aucune sorte au bénéfice de Keolis Bordeaux Métropole et de Bordeaux Métropole, des droits de propriété matérielle, industrielle et intellectuelle sur récepteurs ou les résultats.

Article 6 Frais liés à la réalisation des tests :

Les tests seront réalisés par chacune des parties à titre gratuit.

L'immobilisation de la rame du fait de GUIDE (au-delà de l'équipement et déséquipement estimés à 2 semaines) donnera lieu au paiement par GUIDE vers l'exploitant Keolis Bordeaux Métropole de l'indemnité forfaitaire d'immobilisation d'une rame de tramway fixée par l'UTP à 276,30 € par demi-journée (en € 2019).

Aucune des parties ne pourra exiger de l'autre le remboursement des autres coûts liés à cette expérimentation.

GUIDE restera propriétaire des données collectées et remettra son rapport d'essais aux parties à titre gracieux.

Article 7 – Responsabilité – assurances

Pendant la durée du contrat, Kéolis Bordeaux Métropole conservera la charge de tous dommages causés à GUIDE et/ou Bordeaux Métropole, à leur personnel ou préposés ou aux tiers, lors d'un accident. Kéolis Bordeaux Métropole renonce pour lui-même et ses assureurs à tout recours contre GUIDE et/ou Bordeaux Métropole et leurs assureurs pour de tels dommages.

Le dispositif installé ne doit pas être intrusif sur le fonctionnel Tram (rame et infrastructure), et le prestataire devra en apporter la démonstration.

Aucune des parties ne peut dégager ni limiter sa responsabilité vis-à-vis des autres parties en cas de faute intentionnelle comme en cas de dommages corporels ou décès.

Aucune des parties ne peut être responsable envers les autres parties, ni envers toute affiliée des autres parties, pour tout dommage immatériel, qu'il soit direct ou indirect, ni pour tout dommage indirect ou consécutif, sous quelque régime de responsabilité que ce soit, qui trouverait son origine dans l'exécution ou la mauvaise exécution de cette convention. Sont notamment exclues les pertes de données, d'image et de chiffre d'affaires.

Article 8 – Confidentialité

Chaque partie, quand elle reçoit les informations confidentielles de l'une ou l'autre partie (« la partie émettrice »), s'engage vis-à-vis de la partie émettrice à :

Traiter ces informations confidentielles avec les mêmes précautions que ses propres informations confidentielles ;

Ne pas, sans l'accord préalable écrit de la partie émettrice, divulguer en totalité ou en partie ces informations confidentielles à des tiers, à l'exception de ceux des membres de son personnel permanent, liés par un accord ou une obligation de confidentialité écrit(e), qui interviennent dans l'exécution du présent contrat et qui ont besoin de connaître les informations confidentielles en question ;

Utiliser ces informations confidentielles exclusivement dans le cadre de l'exécution de la présente convention et non pour son bénéfice propre ou celui de tout tiers.

Chacune des parties garantit aux autres qu'elle a la libre disposition de ses informations confidentielles et que leur divulgation dans le cadre de la convention ne porte pas atteinte aux droits de tiers.

Les stipulations précédentes de la présente clause demeurent en vigueur pendant une durée de six (6) mois à compter de la prise d'effet de la convention, indiquée à l'article 2 ci-dessus et pendant une période de cinq (5) ans suivant le terme de la période de six (6) mois susmentionnée.

Ne sera pas considérée comme confidentielle, toute information qui :

Est ou tombe dans le domaine public dans toute circonstance autre que le non-respect de la présente clause ;

Est en la possession de la partie destinataire sans restriction de divulgation avant la date de réception de ladite information de la part de la partie émettrice ;

Est reçue d'un tiers qui l'a obtenue en toute légalité et n'est soumise à aucune obligation limitant sa divulgation ;

Est élaborée de façon indépendante sans utiliser l'information confidentielle de la partie émettrice.

Article 9 – Communication

Sans préjudice de l'article 8 ci-dessus, chaque Partie s'engage à obtenir l'accord préalable écrit des autres parties pour tout projet de communication relatif aux tests, qu'il s'agisse de leur réalisation ou des résultats.

Article 10 – Résiliation

Pendant les tests, chaque partie peut résilier ce contrat en cas de manquement de l'une ou l'autre partie à l'une de ses obligations contractuelles essentielles, par lettre recommandée avec AR adressée aux autres parties ou remise en mains propres à effet immédiat.

En ce cas, à la résiliation du contrat pour une quelconque raison, GUIDE, enlèvera les récepteurs dans la journée, à ses frais et risques.

Article 11 – Règlement des litiges

La présente convention est soumise au droit français.

Les parties s'efforceront de résoudre à l'amiable, tout différend né à l'occasion de la négociation, de l'interprétation ou de l'exécution de la présente convention.

A défaut d'accord amiable le tribunal administratif de Bordeaux est compétent pour connaître les litiges nés de l'interprétation ou de l'application de la convention.

Fait en 3 exemplaires,

A Bordeaux, le

Pour **Kéolis Bordeaux Métropole**,

Le Directeur général,

Hervé Lefèvre

Pour **Bordeaux Métropole**,

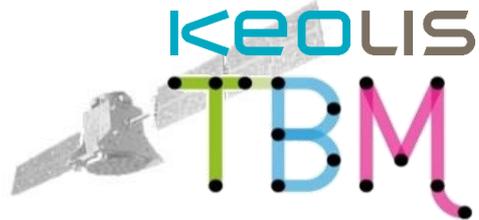
Le Président,

Patrick Bobet

Pour **GUIDE GNSS**,

Le Président,

Marc Pollina



PROJET REAL'OC

Détermination de la localisation des Tramways

Note Technique de Cadrage pour le Plan d'Essais

Vendredi 15 Mars 2019



*Center of Excellence
dedicated to
Geolocation Fields*

DATE	W	MODIFICATION
23/02/2019	XL	Création du document

PARTICIPANTS

MATERIELS

GUIDE

Instrumentation de Référence
Instrumentation de Numérisation
Câblages & Splitter
Informatique & Caméra
Batteries (4x50kg)

EXAGONE

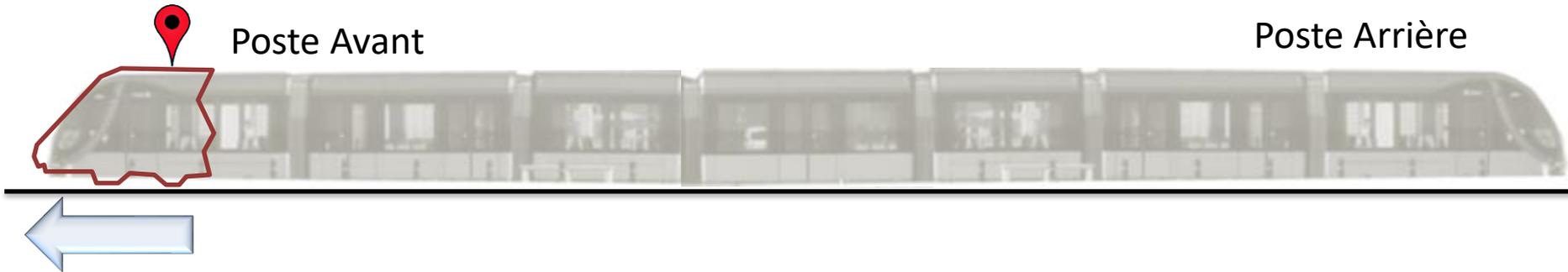
Récepteur NRTK + Service d'augmentation

KEOLIS

Installation de 2 Antennes fournis par GUIDE
Passage des câbles coaxiaux
Odomètre opérationnel (*si possible récupérer les mesures odométriques*)

Montage des équipements

Poste Avant



Antenne
Exagone



Antenne
Trimble Zephyr2

Camescope

Cabine conducteur

Antenne 3G

Récepteur NRTK
& Modem 4G

Instrument de Numération
STELLA

GBOX
Instrument de Référence

PC Durcis
(1 ou 2)

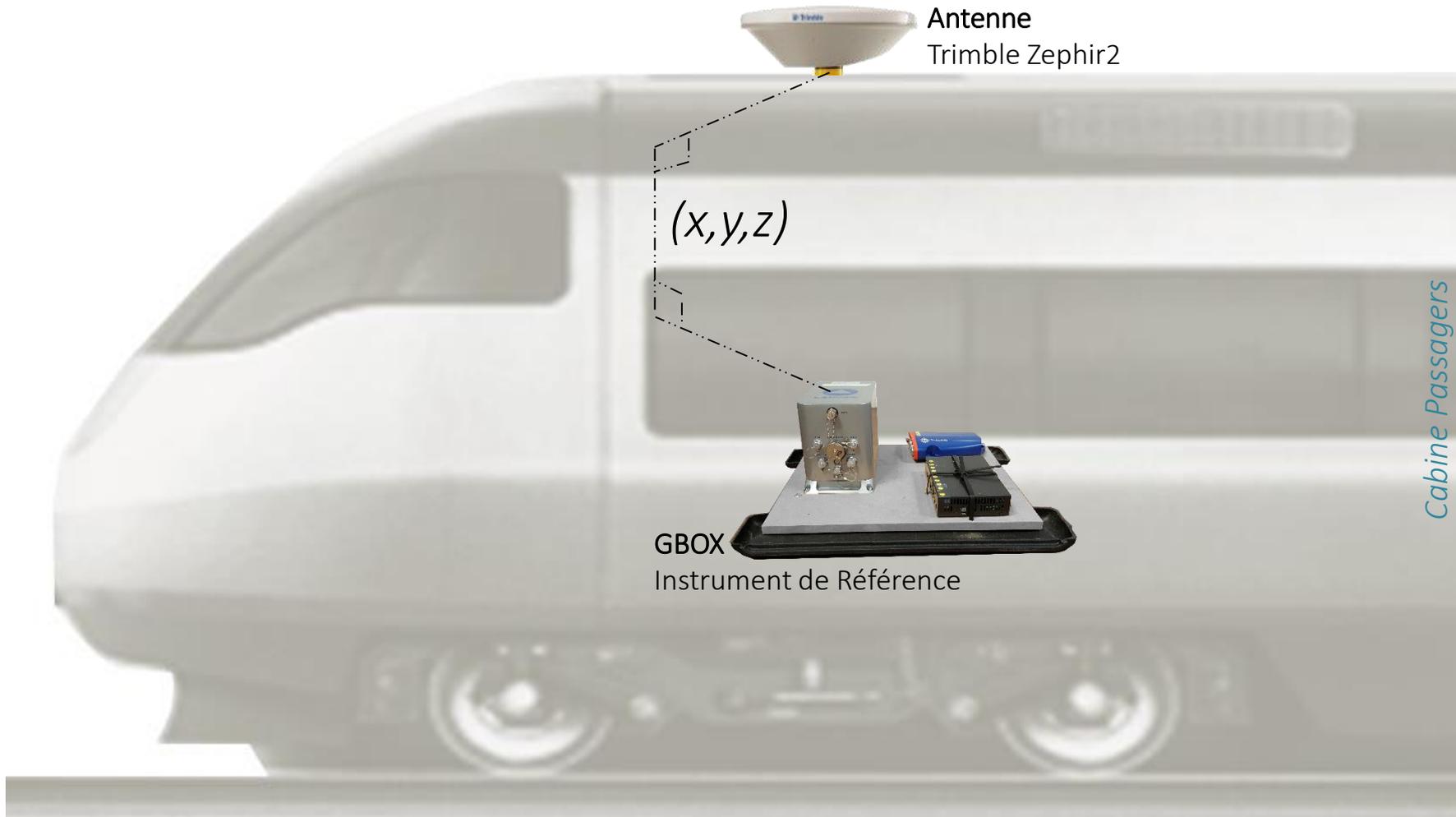
Cabine Passagers

RX - AsteRx-U
Récepteur de métrologie

Camera 360°

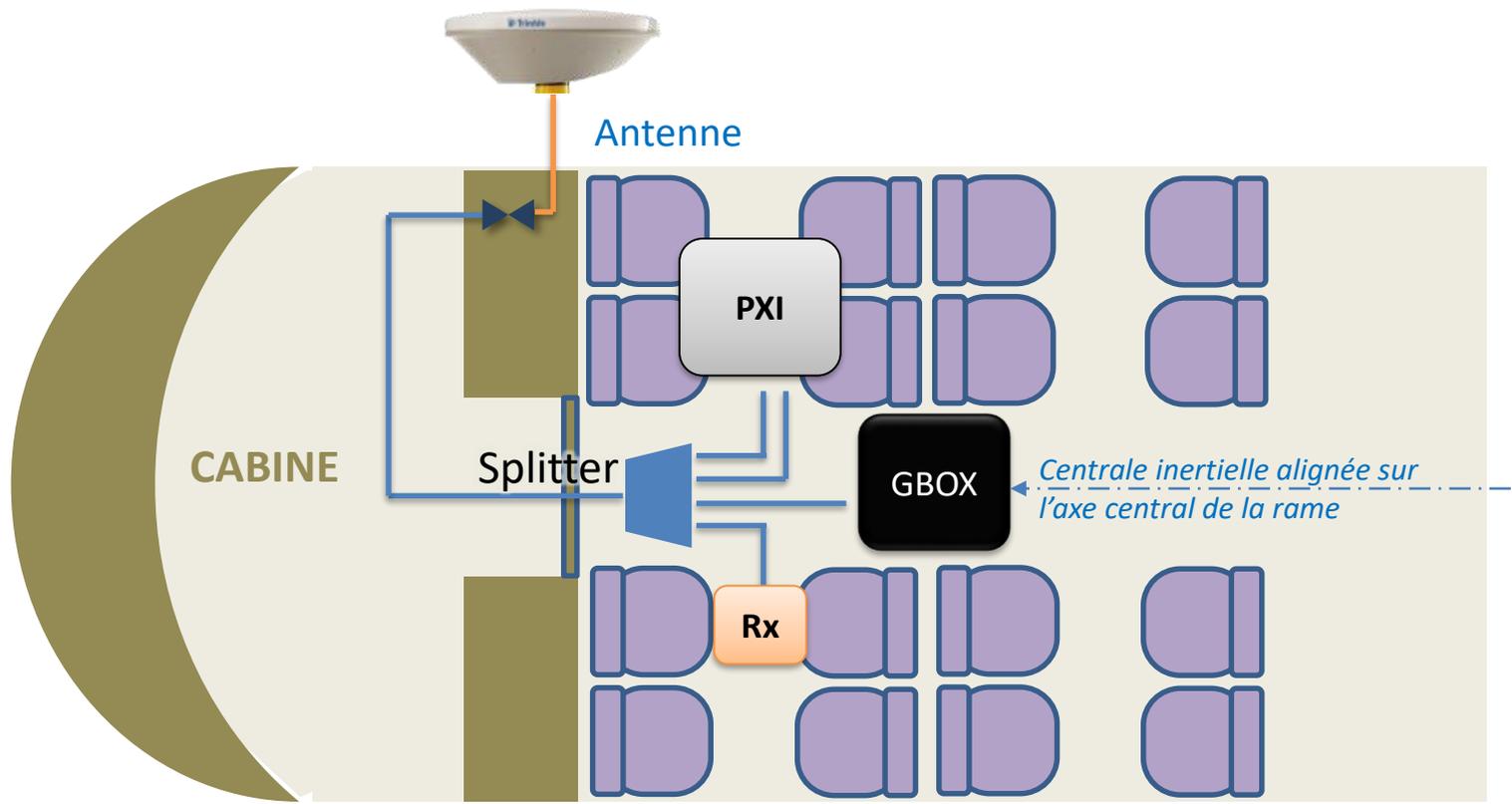


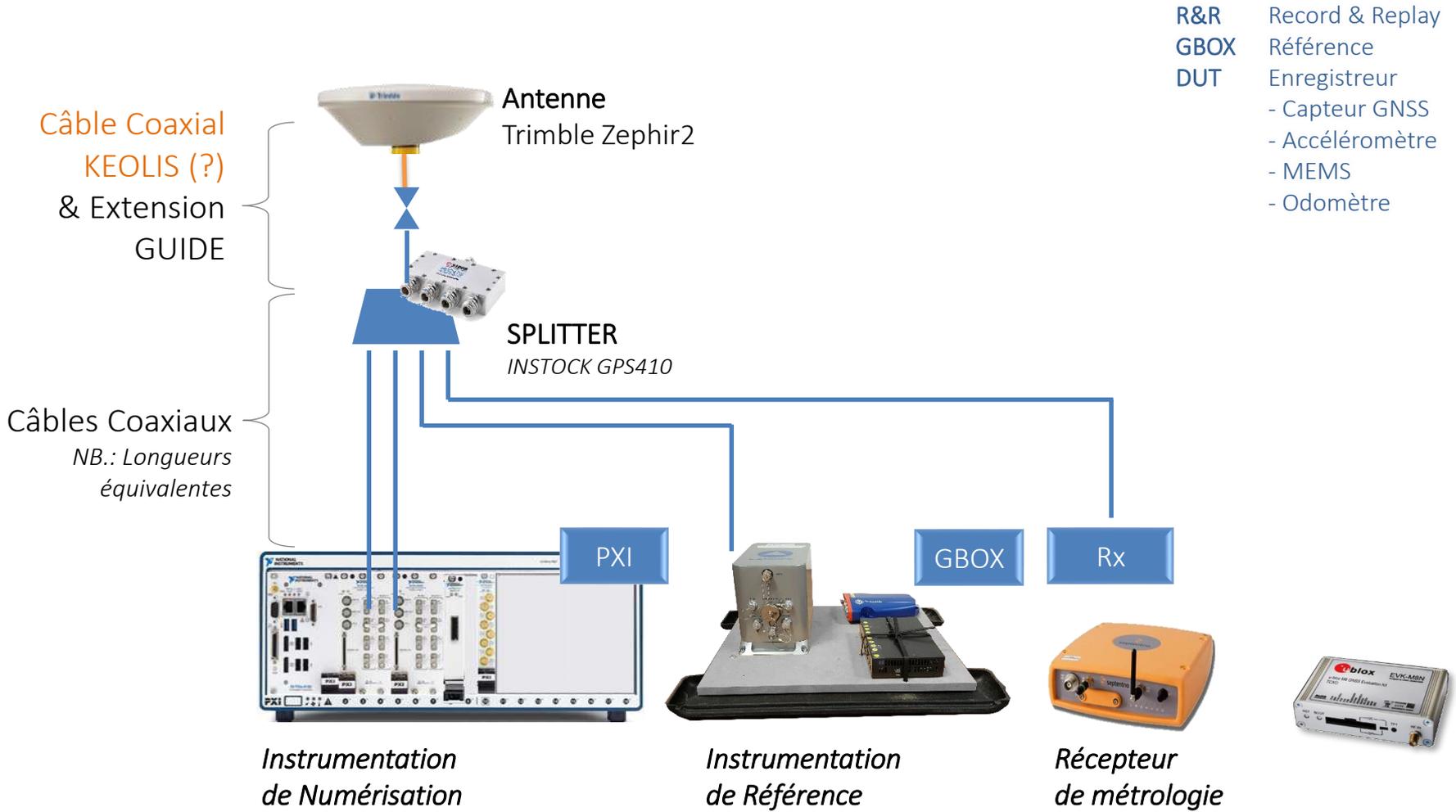
Calcul des bras de levier



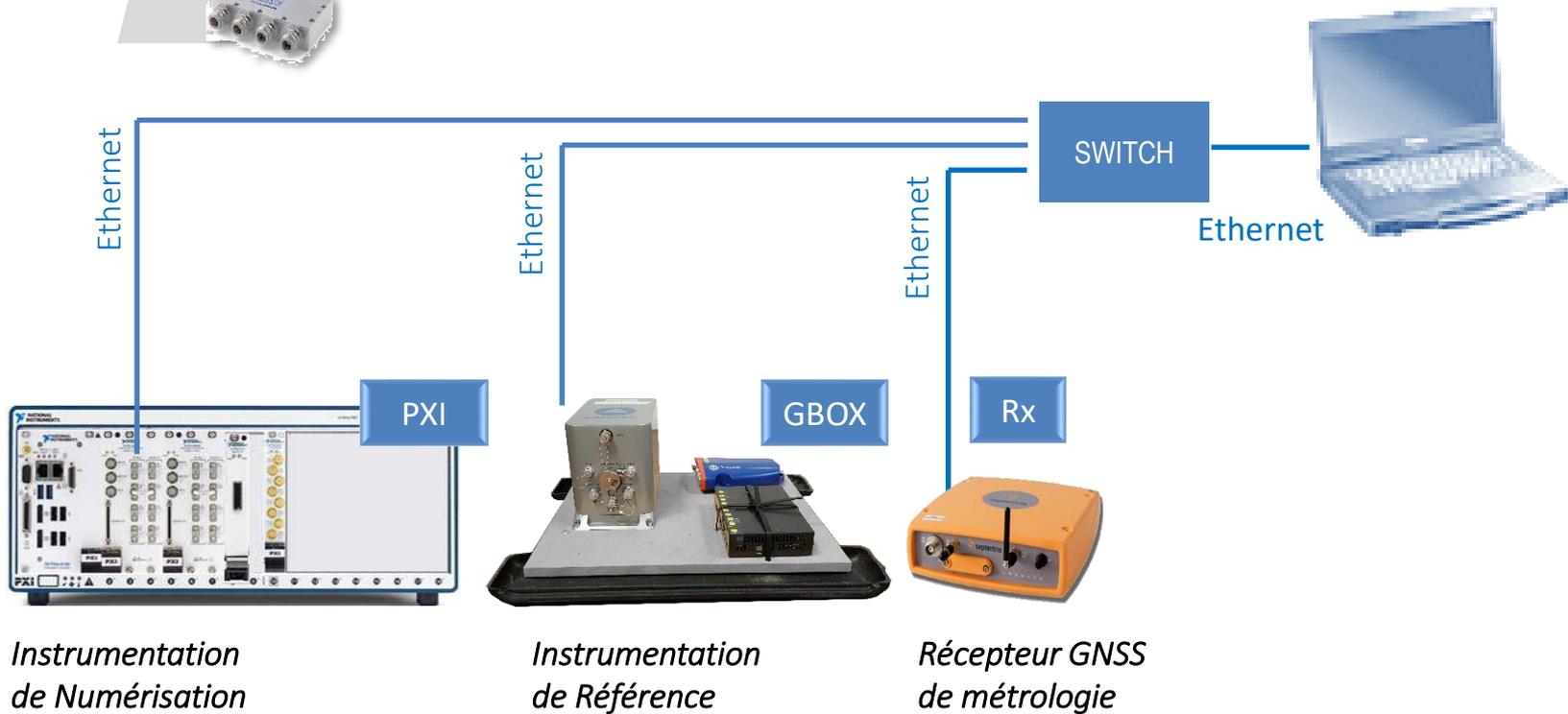
Aménagement et Câblage RF

Raccordement à l'antenne GNSS – Poste Avant





R&R Record & Replay
GBOX Référence
DUT Enregistreur



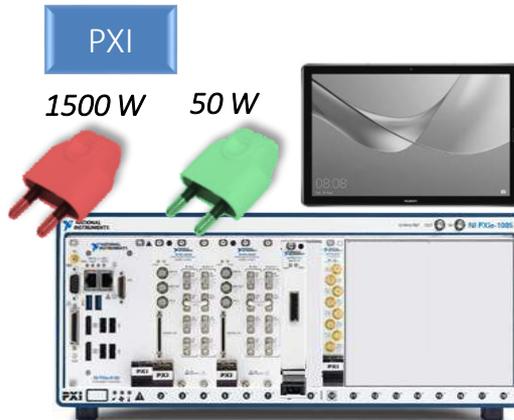
PXI Record & Replay
GBOX Référence
DUT Récepteur Mission



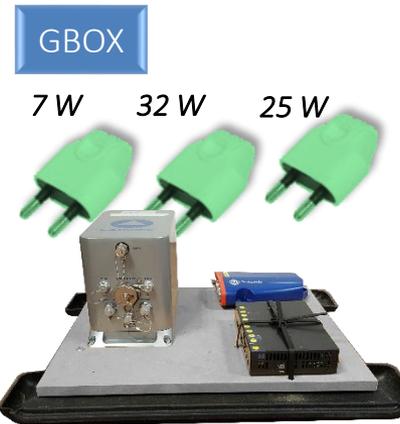
Antenne
Trimble Zephyr2



110 W



*Instrumentation
de Numérisation*



*Instrumentation
de Référence*



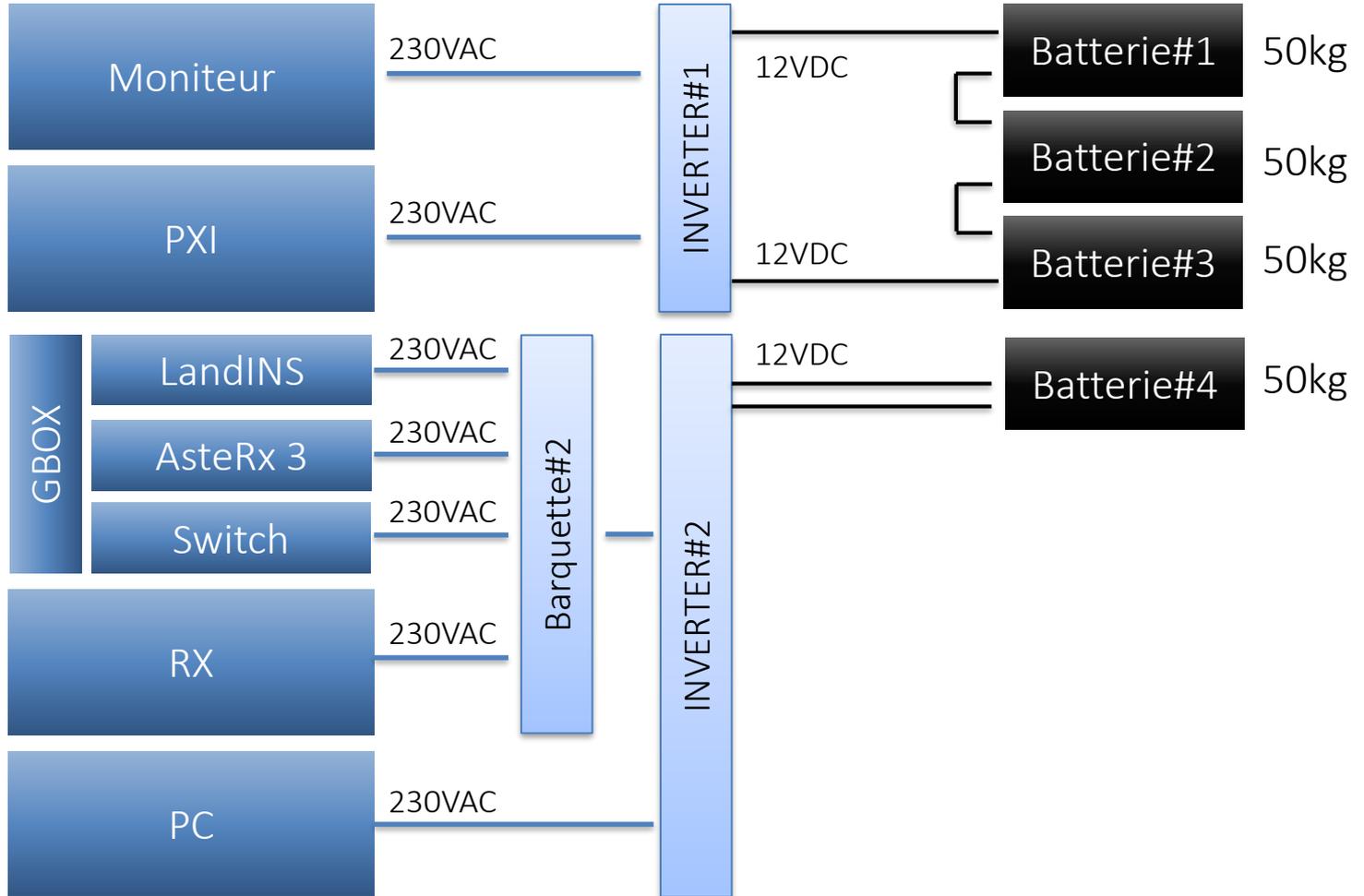
10 W



*Récepteur GNSS
de métrologie*

Architecture – Alimentation

R&R Record & Replay
GBOX Référence
DUT Récepteur Mission



Bilan de Puissance ~2 kW

REF.	DESCRIPTION	Qté	DIMENSIONS	[T°]	[KG]	[Watts]
StellaNGC-RP	Instrumentation de Numeration	1	18 x 47 x 59 cm	0° to 55°	21	1500W
GBOX	Instrumentation de Référence	1	63 x 36 x 58 cm	-20° to +55°	25	32W
- LANDINS						10W
- RESTE						
Laptop CF-53-a	PC Durci	3	35 x 55 x 30 cm	**	3	2 x 110 W
Laptop CF-53-b	PC Durci (Secours & M8U)	3	35 x 55 x 30 cm	**	3	2 x 110 W
Ecran & Clavier	Ecran-Clavier (de secours pour le Stella)	1		-10° to +40°	2	Autonome
CAMERA 360°	Camera FishEye Kodak	1	5 x 6 x 6 cm	-10° to +40°	0,2	Autonome
CAMERA Sony	Camera handcam	1	cm	-10° to +40°	0,2	Autonome

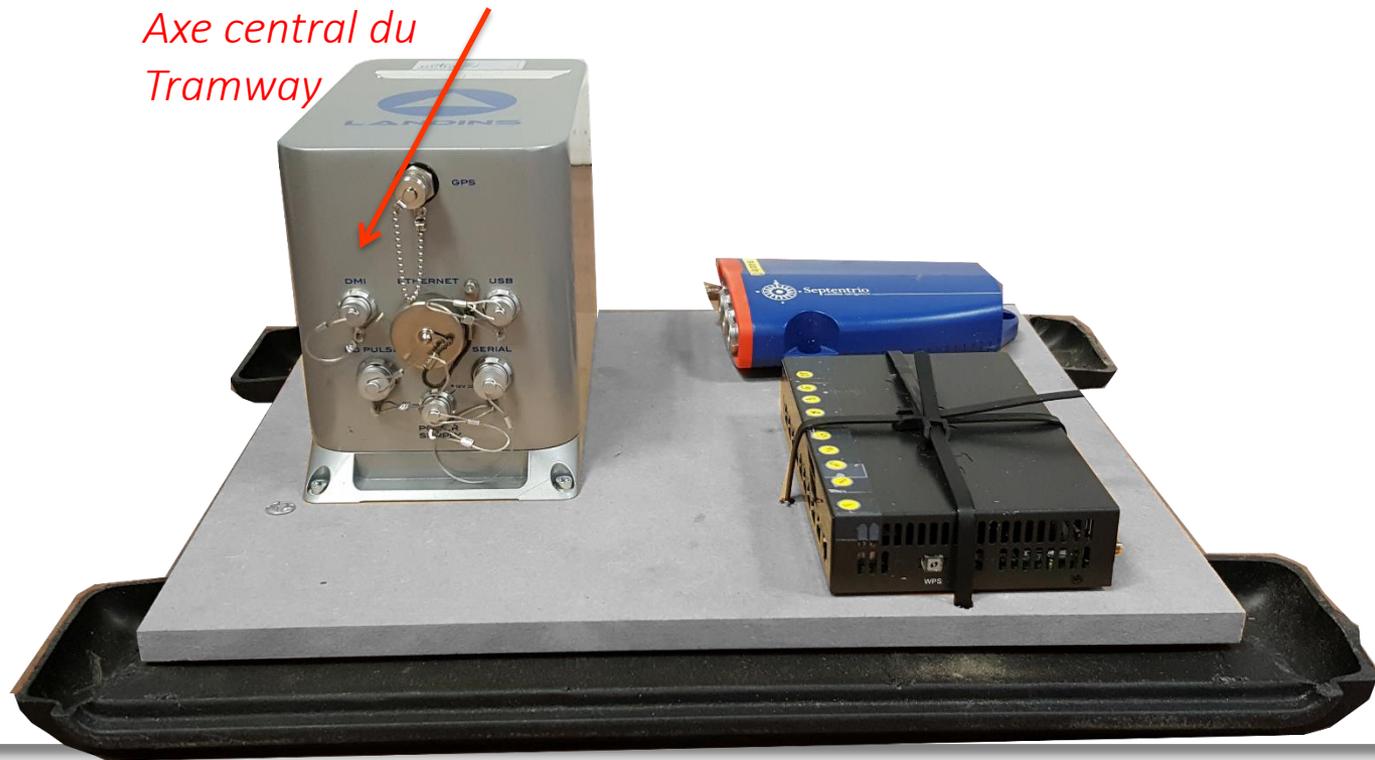
Installation

Points durs – Poste Avant

- 1 – **Alimentations** 230VAC -2kW protégées, stabilisées et sauvegardées;
NB.: GUIDE fournira les batteries
- 2 – **Antenne** de Référence et de Numérisation
NB. Le câble sera tiré jusqu'à l'instrumentation
- 3 – **PXI** à installer dans un endroit protégé et isolé des vibrations
NB.: GUIDE fournira des couches de mousse de densité différentes;
- 4 – **PXI** à installer à proximité de la GBOX
- 5 – **GBOX** à installer dans l'axe central du TRAM sur une position repérée -
NB.: Prévoir un plancher technique amovible à cet effet;
- 6 – **Camera 360°** à fixer sur une zone dégagée (Coupleur, Cabine ou Toit)
- 7 – **Camescope** à installer en cabine conducteur

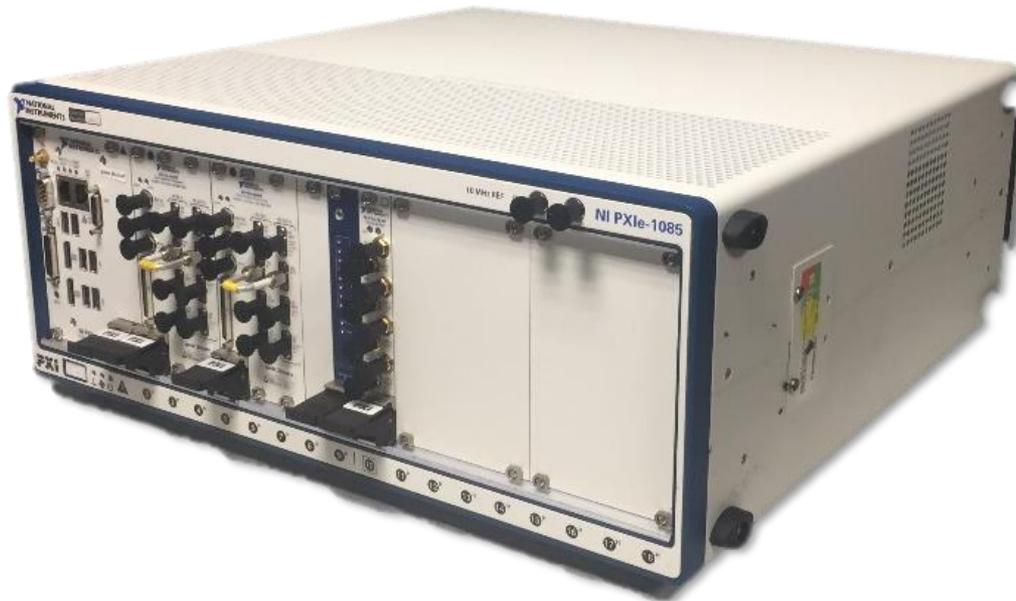
INSTALLATION GBOX

La centrale inertielle doit être solidaire du Tram (et surtout à l'antenne) sur des emplacements repérés pour y calculer (durablement) les bras de levier.



Cet équipement doit être calé (sièges ou autres points fixes) et être isolé des chocs et des vibrations.

NB.: GUIDE utilise des couches de mousse de densités différentes



Longueurs (m)	[3m ; 5m]	[3m : 10m]	[5m: 15m]
Impédance	50 Ω	50 Ω	50 Ω
Atténuation	0.7 dB/m à 1 GHz	0.63 dB/m à 2 GHz	0.55 dB/m à 3 GHz
Rayon extérieur \varnothing	4.95 mm	4.95 mm	10.3 mm
Rayon courbures	> 2.54 cm	> 2.54 cm	> 5.08 cm
Coaxial Type	RG 58	RG 142	RG 213
Prix (approx.)	1 €/m	15 €/m	5 €/m
Conn. à prévoir	TNC ou SMA male	TNC ou SMA male	TNC ou SMA male

Liste câbles + connecteurs

- x4 câbles TNC male to SMA male
- x6 câbles SMA male to SMA male

	SMA		TNC		BNC		N	
	F	M	F	M	F	M	F	M
Splitter	x 5							
AsteRx3 (GBOX)			x 1					
Stella (2voies)	x 2							
Rx Métrologie			x 1					

C1 | CAMPAGNE D'ESSAIS

Tâches des opérateurs

EQUIPEMENTS	OPERATEURS	SUPPLEANTS
Numériseur (PXi)	G.ROTONDO / GUIDE	X.LEBLAN / GUIDE
Référence (GBOX)	G.ROTONDO / GUIDE	X.LEBLAN / GUIDE
Récepteur [Rx-Mission]	P.CHAMBON/TERIA	XXX/ TERIA
Caméra 360°	G.ROTONDO / GUIDE	X.LEBLAN / GUIDE

NOM	FONCTIONS	MOBILE	EMAIL
Xavier LEBLAN	Chef de Projet	06 87 60 70 91	xavier.leblan@guide-gnss.com
Giuseppe ROTONDO	Ingénieur d'Essais	06 75 20 83 91	giuseppe.rotondo@guide-gnss.com
Paul CHAMBON	Opérateur Rx	06 65 19 15 54	paul.chambon@reseau-teria.com



Objectifs

Numériser des signaux GNSS à bord d'un Tram en service NON commercial pour disposer d'un jeu représentatif (d'un tram ESC) de données.

Mesurer les performances des récepteurs embarqués.

Les points d'intérêt sont :

- identification des zones ouvertes aux balises virtuelles
- variations de vitesse, notamment en approche des stations;
- impact de l'environnement sur les performances de la géolocalisation;
- discrimination des voies;

Ce scénario est destiné à être rejoué sur un banc d'essais afin d'évaluer et de comparer des performances (récepteurs entre eux et/ou pour un même récepteur des paramétrages différents).

Conditions d'essais

Tram en service NON commercial sur la ligne A

Données collectées 2 x 1H (A/R) .

C1 | Cas N° 1

2 ponts successifs

Mesures

- Impact de l'environnement sur la précision;
- Temps de reconvergence après les ponts
- Zones d'implantation des balises virtuelles



Mesures

- Impact de l'environnement sur la précision;
- Erreurs de mesure sur l'odomètre entre 2 balises virtuelles



Mesures

Evaluation des erreurs de Justesse et de Fidélité

Caractérisation de l'environnement (3 méthodes) pour calculer les incertitudes de mesure des balises virtuelles intermédiaires.



Bordeaux, Cours d'Alsace-et-Lorraine (63)

Mesures

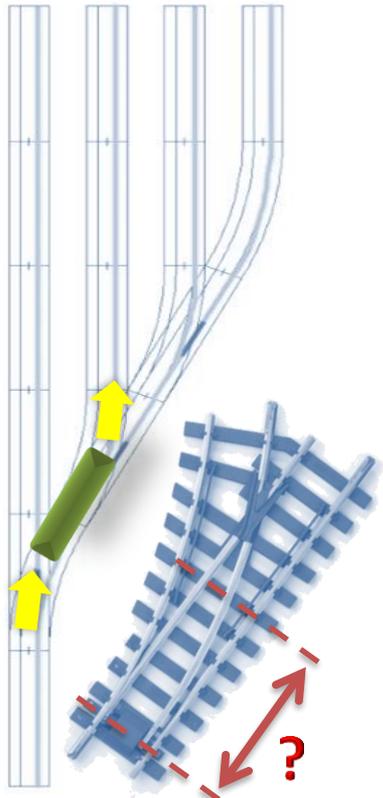
Les opérations sur les gares de remisage peuvent requérir beaucoup de précision pour manœuvrer, discriminer des voies.

Les essais consisteront à:

- Évaluer l'exactitude des positions sur les aiguillages
- Mesurer les erreurs en fonction des technologies utilisées;
NB.: D'autres configurations seront étudiées sur banc lors de rejeux.

Conditions d'essais

- Passer sur des aiguillages avec des dynamiques et des sélections différentes de directions en environnement ouvert, libre de tout obstacle.
- Répéter cette opération pendant environ une heure en alternant les voies



NB.: Ce cas d'essais pourrait être enchainé après la campagne C1.

C1 | Agenda des Essais

Planification des essais

	DEBUT	08H00	10H00	11H00	13H00	14H00	15H00
#	FIN	10H00	11H00	13H00	14H00	15H00	16H00
/	M. en S.	2H00					
1a	ALLER		1H00				
2,3	IMPASSE			2H00			
1b	RETOUR				1H00		
/	Back-up					1H00	
/	Désinst.						1H00

NB.: Une demi-journée en amont sera nécessaire pour régler les problèmes d'installation et calculer le bras de levier entre l'antenne de référence et la centrale inertielle.

- M. en S.** : Mise en service de l'instrumentation et alignement des centrales inertielles
- A / R** : Campagne simulant une mission
- Back-up** : « Statique » de fin, Nommage et Duplication des données collectées
- Désinst.** : Désinstallation des équipements

Conditions d'ambiance

Température	entre -10° à 40° ; contrôlée par climatisation TER.
Météo	Pas de Pluie Impact sur les enregistrements vidéos
Luminosité	Collecte diurne pour les enregistrements vidéos
Vibrations	Atténuer les vibrations et les chocs
Interférence	Prévoir un contrôle de susceptibilité (GPRS, TETRA,...)