

**Automobile et avionique :
avec le projet EFE (Ethernet à Faible Empreinte), SystemX associe réseaux Ethernet et
systèmes embarqués pour tester et spécifier les architectures de communication qui
seront déployées à horizon 2027-2028**

Dans le cadre du projet EFE (Ethernet à Faible Empreinte), SystemX s'attache à lever les verrous technologiques des futures architectures Ethernet embarquées déterministes, temps réel et à couche physique à faible empreinte (masse, consommation et coût). Le projet EFE a pour objectif de mettre en œuvre des briques technologiques Ethernet à destination des industries automobile et avionique, pour des applications autonomes et connectées.

L'IRT SystemX cherche à élargir le consortium de ce projet, en intégrant un nouveau partenaire de type équipementier / fondeur de silicium offrant des solutions pour réseaux embarqués de premier plan.

Palaiseau, le 4 février 2021 – L'Institut de Recherche Technologique (IRT) [SystemX](#), et ses partenaires Groupe PSA et Thales allient depuis juillet 2019 leurs expertises pour étudier, concevoir et valider les briques technologiques d'une architecture Ethernet électrique/électronique embarquée, déterministe, intégrant les contraintes du temps réel en mettant en œuvre le standard IEEE TSN (Time-Sensitive Network) et des couches physiques électriques/optiques adaptées. L'objectif du projet EFE (Ethernet à Faible Empreinte) est de spécifier et de tester la faisabilité des futures Architectures Ethernet Embarquées (AEE), afin de répondre aux nouveaux enjeux et usages des secteurs de l'automobile et de l'avionique.

En effet, dans l'industrie du transport, les systèmes embarqués sont de plus en plus sophistiqués. Ces systèmes complexes bardés de capteurs, de calculateurs et d'organes de décision requièrent des capacités de communication embarquée accrues, aussi bien en matière de bande passante que de déterminisme pour acquérir une meilleure connaissance de leur environnement, analyser en temps réel les données provenant de capteurs hétérogènes, assurer la sécurité des personnes ou encore prendre des décisions en temps réel. Dans ce contexte, les architectures traditionnelles montrent leurs limites et de nouveaux concepts AEE sont en cours d'investigation (Service-Oriented Architecture - SOA - et Zonal-Oriented Architecture - ZOA -).

Il devient nécessaire de faire évoluer les architectures de communication de ces systèmes complexes vers des architectures réseaux de type Ethernet car il s'agit d'un standard reconnu, déployé dans de nombreuses industries et par conséquent accessible en termes de coûts. Il permet d'améliorer la capacité de ces systèmes à supporter des services demandant des débits variables et importants (multi-gigabit par seconde), de garantir le haut niveau de déterminisme attendu ainsi que le temps-réel, mais aussi d'obtenir l'évolutivité et l'adaptabilité nécessaires pour développer et implémenter de nouvelles fonctions ou de nouveaux services actuellement en cours de développement. En outre, ces nouvelles architectures Ethernet embarquées doivent répondre aux contraintes de performance automobiles et avioniques et ainsi proposer une couche physique Ethernet adaptée à leur environnement. Les pistes envisagées sont la réduction de la masse (nombre de câbles), de la consommation énergétique et du coût grâce à une faible empreinte globale.

Ces différents axes de développement sont précisément ceux auxquels s'attellent SystemX et ses partenaires dans le cadre du projet EFE. Deux principaux cas d'usage, génériques pour les secteurs de l'automobile et de l'avionique sont étudiés :

- **L'info-divertissement** dans la voiture et les serveurs multimédia des avions de ligne.

Le projet EFE en quelques mots

Démarrage du projet : juillet 2019
Durée : 3 ans
ETP : 2,5
2 partenaires industriels : Groupe PSA et Thales
En recherche d'un partenaire équipementier réseau

Secteurs applicatifs :
Mobilité et Transport autonome
Défense et sécurité

Domaine R&T :
IoT et réseau

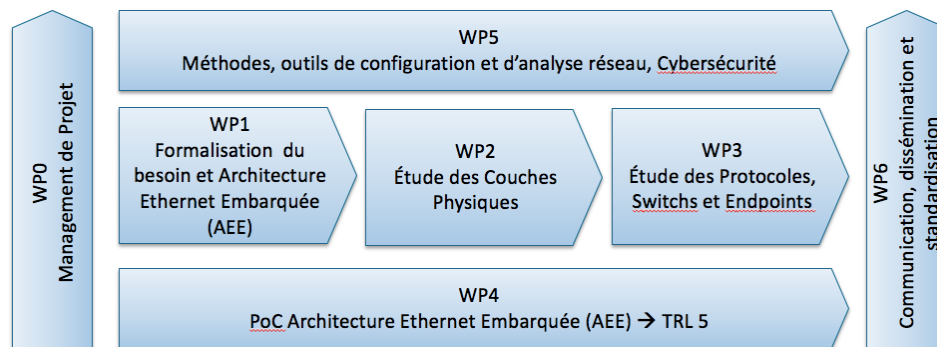
Objectif :
Étudier et concevoir les briques d'une architecture électronique Ethernet embarquée, disposant de capacités temps réel et déterministes et satisfaisant les contraintes de faible empreinte, pour les secteurs de l'automobile et de l'avionique.

- **Les systèmes d'aide et d'assistance à la conduite**, tels que l'ADAS (Traffic Jam Chauffeur, Highway chauffeur) dans le cadre du véhicule connecté et autonome, et le Single Pilot (commandes de vol interconnectées et présence d'un pilote unique), dans le domaine de l'avionique.

Parmi les principaux verrous technologiques que s'attache à lever le projet EFE :

- Analyser et spécifier le besoin des architectures Ethernet embarquées et déterministes ;
- Évaluer la maturité des couches physiques (10BASE-T1S, Multi-Giga électrique et optique, etc.) intégrant la connectique et le faisceau ;
- Évaluer la maturité des protocoles TSN et la complexité de la configuration du réseau ;
- Tester les équipements réseaux compatibles, disponibles sur le marché ou en cours de prototypage ;
- Définir une solution Ethernet générique et mature (TRL 6), répondant aux besoins industriels automobiles et avioniques.
- Évaluer les contraintes de l'environnement embarqué (CEM, température, topologie, interconnexions, etc.).
- Évaluer l'empreinte des solutions Ethernet par rapport à d'autres solutions alternatives (Flexray, MOST, A2B, LVDS, AFDX, etc.).

À l'issue de ce projet de 3 ans, les briques d'une architecture électrique/électronique Ethernet embarquée seront mises à disposition des partenaires et conformes aux besoins d'un réseau modulaire, standardisé et multi-industries, capable d'assurer aussi bien les communications internes et externes du système (automobile ou avionique). Elle permettra d'assurer l'interconnexion et la consolidation sécurisée des domaines critiques (ADAS, commandes de vol, etc.) et info-divertissement, tout en satisfaisant les contraintes d'une AEE Ethernet future à faible empreinte.



Architecture du projet EFE

« Ce projet, qui consiste à associer réseaux Ethernet et systèmes embarqués critiques, est particulièrement ambitieux. Il intègre notamment une dimension complexe de modélisation, de configuration et de tests d'un réseau standard. Nous testons en effet la faisabilité technique, économique et industrielle de ce type d'architectures embarquées pour nos deux cas d'usages automobile et avionique. Plusieurs typologies de réseaux seront alors testées comme notamment les architectures zonales (ZOA). Nous en profitons pour lancer un appel aux équipementiers/fondeurs de siliciums qui souhaiteraient rejoindre le projet EFE afin de mettre à profit leurs équipements (switch, couches physiques, etc..) au service d'enjeux technologiques clés pour les marchés de l'automobile et de l'avionique », explique Arnaud Kaiser, chef de projet EFE chez SystemX.

D'ici quelques mois, des synergies étroites seront établies entre le projet EFE de SystemX et le projet EDEN par l'IRT Saint Exupéry. Les deux projets partagent en effet certains objectifs techniques et cas d'usage appliqués au domaine de l'aéronautique et du spatial. L'ambition portée est de partager la connaissance acquise par les partenaires des deux projets afin de les valoriser dans les cas d'usages.

À propos de l'IRT SystemX

SystemX est un institut de recherche technologique (IRT) expert en analyse, modélisation, simulation et aide à la décision appliqués aux systèmes complexes. Seul IRT dédié à l'ingénierie numérique des systèmes, il coordonne des projets de recherche partenariale, réunissant académiques et industriels dans une perspective multi-filière. Ensemble, ils s'appliquent

à lever des verrous scientifiques et technologiques majeurs de 4 secteurs applicatifs prioritaires : Mobilité et Transport autonome, Industrie du futur, Défense et Sécurité, Environnement et Développement durable. Au travers de projets orientés cas d'usage, les ingénieurs-chercheurs de SystemX répondent aux grands enjeux de notre temps, sociétaux et technologiques, et contribuent ainsi à l'accélération de la transformation numérique des industries, des services et des territoires. Basé sur le plateau de Paris-Saclay, Lyon et Singapour, SystemX a lancé depuis sa création en 2012, 53 projets de recherche (dont 29 en cours), impliquant plus de 100 partenaires industriels et 55 laboratoires académiques, et compte actuellement 197 collaborateurs en équivalent temps plein (ETP) dont 134 ressources propres.

Pour en savoir plus : www.irt-systemx.fr | [Twitter](#) | [LinkedIn](#) | [YouTube](#)

Contacts presse

Marion Molina – Claire Flin

Tél. 06 29 11 52 08 / 06 95 41 95 90

marionmolinapro@gmail.com / claireflin@gmail.com