

# LeddarVision™ LVF-E

**Solution logicielle d'entrée de gamme de fusion bas niveau et de perception à vue frontale pour applications ADAS de niveau 2/2+ d'aide à la conduite sur autoroute et de sécurité 5 étoiles NCAP 2025 et GSR 2022**

## Aperçu du produit

Le LVF-E est une solution logicielle complète de fusion de capteurs et de perception qui supporte les applications ADAS de sécurité et d'assistance sur autoroute de niveau 2/2+ d'entrée de gamme. **Reposant sur la technologie de fusion de bas niveau et de perception LeddarVision, elle permet le déploiement de systèmes ADAS d'entrée de gamme pour un coût minimal en termes de capteurs et de matériel.** La technologie de fusion de bas niveau de LeddarTech combine de manière optimale les modalités de capteurs et repousse les limites du progrès technologique bien au-delà des solutions existantes : en doublant la portée de détection effective des objets à plus de 150 mètres, le système **répond aux exigences de sécurité 5 étoiles NCAP 2025 et GSR 2022** avec une configuration 1V2R à **caméra frontale unique de 1-2 mégapixels à large champ de vision (120°) et deux radars d'angle frontaux à courte portée.** La solution logicielle LVF-E vise les ECU à faible coût grâce au processeur TDA4VM-Q1 de TI à accélération d'apprentissage profond limitée à 8 TOPS.

Le LVF-E constitue une solution complète qui prend en charge l'interface, la calibration et la synchronisation des capteurs, la fusion de capteurs, la détection et la classification des objets, le suivi et la stabilisation en continu, la modélisation de la route, la détection des panneaux de signalisation de vitesse et l'auto-localisation par odométrie visuelle (égomouvement), et fournit ainsi un modèle environnemental et une API exhaustifs visant les applications ADAS de niveau 2/2+ d'entrée de gamme.

La performance supérieure du LVF-E en matière de détection des objets s'étend encore aux usagers de la route vulnérables et véhicules occultés, avec la génération d'alertes rapides dans des scénarios de test du programme NCAP (p. ex., détection de cyclistes occultés). Une précision supérieure dans la séparation des objets et dans la mesure de la position longitudinale sur autoroute permet une mise en œuvre plus efficace de la fonction de régulation de vitesse adaptative. La redondance intégrée des capteurs augmente la fiabilité de fonctionnement en cas de dégradation (p. ex., objectif encrassé), de défaillance (p. ex., panne de caméra) ou de contradiction entre capteurs (p. ex., fausses alertes en provenance des radars dues à la présence de glissières de sécurité) ainsi que dans des scénarios ou environnements défavorables (p. ex., présence de poussière, lumière aveuglante, etc.).

Le LVF-E fait partie d'une famille de produits à vue frontale qui visent les applications ADAS d'entrée de gamme à supérieures. Une feuille de route complète prévoit l'offre d'une palette de fonctionnalités distinctes selon le segment de marché. Le produit *premium*, le LVF-H, vise les applications ADAS supérieures à vue frontale et supporte une configuration de capteurs jusqu'à 1V5R avec deux radars d'angle arrière additionnels pour une conformité étendue aux exigences 5 étoiles NCAP (scénarios de dépassement, de marche arrière et d'ouverture de porte), l'aide à la conduite sur autoroute améliorée (changement de voie semi-automatisé), un radar frontal à moyenne portée et une caméra 3 Mpx à champ de vision de 120° pour une portée accrue, la régulation de vitesse adaptative ainsi que des caractéristiques de perception, de positionnement et de prédiction de niveau « premium ».

L'échantillon de production (échantillon « B ») du LVF-E, doté du processeur TDA4VM-Q1 de TI, a été lancé en juin 2023, et le déploiement sur véhicules de production est prévu pour 2025/6.

## Applications cibles

- Systèmes ADAS d'entrée de gamme économiques
- Sécurité : exigences de sécurité 5 étoiles NCAP 2025 et GSR 2022 (assistance de vitesse [SA], usagers de la route vulnérables [VRU]), incluant les fonctions de freinage automatique d'urgence véhicule-véhicule (AEB C2C) et VRU, avertissement de collision avant (FCW), avertissement de sortie de voie (LDW), avertissement de circulation transversale à l'avant (FCTA), reconnaissance des feux de signalisation (TLR), reconnaissance

des panneaux de signalisation (TSR), assistance de vitesse (SAS), maintien d'urgence sur voie (ELK) et suivi de voie (LKA). Excluant les scénarios NCAP de dépassement, marche arrière et ouverture de porte.

- Conduite : assistance sur autoroute de niveau 2/2+, incluant les fonctions de régulation de vitesse adaptative (ACC) jusqu'à 130 km/h, centrage sur la voie (LCC), aide à la conduite en embouteillage (TJA) et aide à la conduite sur autoroute (HWA). Excluant l'assistance au changement de voie.

## Plateforme matérielle

- Configuration de capteurs : 1V2R
- Caméra frontale : 1-2 Mpx, champ de vision 120°
- Radars frontaux : Deux radars d'angle à courte portée (Continental SRR520, vers. mise à niveau 200 m ou similaire)
- Processeur/mémoire : TI TDA4VM-Q1, 8 GB
- ECU : À déterminer

Configuration de capteurs du LVF-E

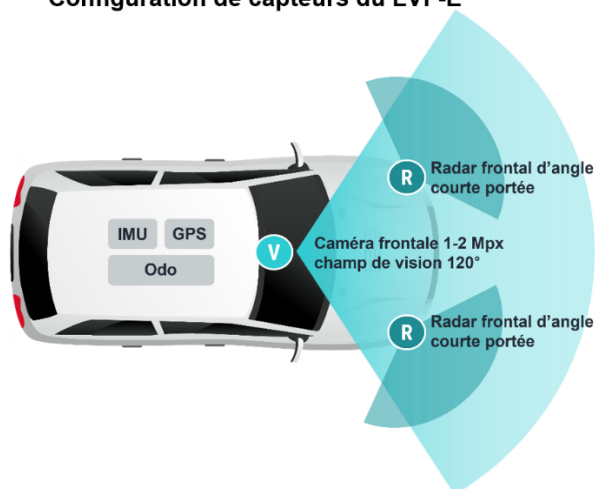
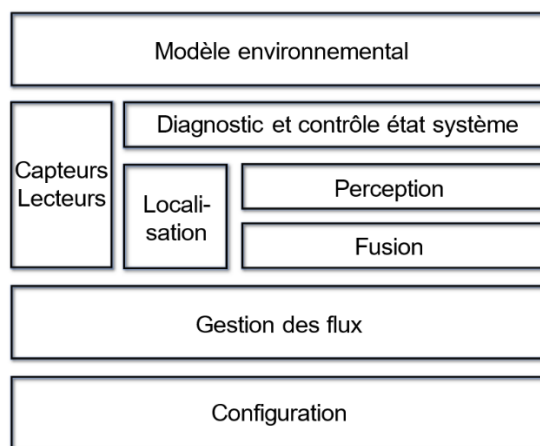


Schéma fonctionnel du logiciel



## Fonctionnalités logicielles

Fusion	Fusion de bas niveau des données radar-caméra Calibration hors ligne radar à caméra
Perception	Détection et classification des objets 3D dynamiques et statiques, y compris des véhicules et des usagers vulnérables de la route  Modélisation de la route : identification de la voie de circulation (gauche, centrale ou droite) sur la base du marquage (ligne continue, discontinue, de couleur), des îlots directionnels et des bords de chaussée  Détection des panneaux de signalisation de vitesse (aide à l'adaptation intelligente / assistance de vitesse) Suivi et stabilisation des objets en continu, sortie 15 images/seconde
Positionnement	Odométrie basée sur l'égomouvement, les données GPS/UMI et la dynamique du véhicule (roues)
Domaines opérationnels de conception pris en charge	Météo/éclairage : jour / faible luminosité / nuit avec lampadaires, faible pluie  Topographie et état de la route : autoroute, marquage routier détérioré, courbures de voie élevées. Voies autoroutières spéciales, y compris entrées, sorties, péages, voies de service et bretelles d'accès.

	Domaine opérationnel de conception (ODD) étendu pour couvrir les scénarios de test 5 étoiles NCAP 2025	
Modèle environnemental	Données sur les objets (3D, classification), la modélisation de la route et l'égomouvement dans les coordonnées du véhicule	
Système d'exploitation	Linux	
Interfaces	Capteurs :	ROS2
	Odométrie du véhicule :	CAN
	GPS, IMU :	CAN
	Modèle environnemental :	ROS2, ECAL

## Perception : indicateurs de performance clés

Détection des objets	Véhicules (CIPV <sup>1</sup> ) :	Portée type >150 m, rappel 99 %, précision 99,9 %
	Véhicules (arrière) :	Portée type >150 m, rappel 95 %, précision 99 %
	VRU (traversée NCAP) :	Portée type 40 m
	VRU (égo-trajectoire) :	Portée type 60 m
	Faible FPR <sup>2</sup> sur les objets en zone de danger (TTC <sup>3</sup> max. 2,5 sec) pour satisfaire les exigences de sécurité en zone de danger et typ. <0,1 % portée CIPV >100 m	
Mesure des objets	Véhicules (arrière) : exactitude longitudinale std type (1,5 m), latérale (0,5 m), orientation (2 deg) @ 150 m	
	Exactitude du cadre englobant 3D véhicules (CIPV) : longueur std type (0,5 m), largeur (0,2 m), hauteur (0,3 m) @ 150 m	
Modélisation de la route	Assignment CIPV à l'égo-voie jusqu'à 150 m avec rappel 99 %, précision 99 %	
Scénarios de test NCAP 2025	La perception devra obtenir un résultat >90 % des tests SA et VRU pertinents.	

## Fonctionnalités du LVF-E : calendrier prévisionnel

- Plateforme TI TDA4VM-Q1 : Juin 2023
- Soutien ROS2 : 2023
- TSR<sup>4</sup> pour aide à l'adaptation intelligente / assistance de vitesse : 2023
- Modélisation de la route : 2023
- Domaine opérationnel de conception (ODD) étendu : 2024

## Certifications

- ASPICE : développement selon la norme ASPICE L2, date visée T3 2024.
- ISO 26262/ASIL B : prête pour niveau ADAS SAE 2, date visée septembre 2024.

## Disponibilité

- Échantillon « A » : Disponible depuis T2 2022
- Échantillon « B » : Disponible depuis T2 2023
- Échantillon « C » : 2024
- Véhicules de production : 2025/6

<sup>1</sup> Véhicule le plus proche sur la voie.

<sup>2</sup> Taux de faux positifs.

<sup>3</sup> Temps avant collision.

<sup>4</sup> Reconnaissance des panneaux de signalisation.