

Fusion bas niveau et perception reposant sur l'IA pour les systèmes de sécurité avancés



Date de publication : 18 janvier 2023

Résumé analytique

Historiquement, la sécurité routière a été stimulée par des innovations telles que les coussins gonflables (ou « airbags »), les ceintures de sécurité, ainsi que des améliorations de la robustesse du châssis du véhicule et de sa stabilité. Un programme d'évaluation des nouveaux véhicules (NCAP¹) teste les nouveaux véhicules qui arrivent sur le marché selon une série de facteurs et attribue un pointage à un véhicule en fonction de ses performances par rapport à ces tests d'évaluation. Meilleure est la performance, plus le pointage est élevé. Les tests NCAP portent non seulement sur l'intégrité mécanique et structurelle des véhicules lors d'un impact, mais également sur leur capacité à éviter les tonneaux et les collisions.

Les tests d'intégrité structurelle comprennent notamment des tests d'impact latéral, de collision arrière et de collision frontale. Les tests de résistance au retournement mesurent la capacité d'un véhicule à protéger ses occupants en cas de tonneau et constituent un autre exemple de tests auxquels doivent être soumis les véhicules avant leur mise sur le marché. Ces tests d'intégrité structurelle et de stabilité des véhicules sont une composante importante des tests NCAP et continueront de l'être.

¹ New Car Assessment Program.

De la protection contre les accidents à la prévention des accidents

Si l'intégrité structurelle et la stabilité des véhicules sont et resteront des composants essentiels des programmes NCAP, c'est la technologie qui guidera les prochaines avancées en matière de sécurité routière, et de l'ADAS que découleront le renforcement de la sécurité routière et l'allègement du bilan routier. Cette prochaine amélioration sera marquée par un changement de mentalité, passant d'une approche axée sur la *protection contre* les accidents à une mentalité axée sur la *prévention des* accidents. Le pilier de ces changements technologiques est la technologie de fusion de capteurs et de perception, qui a permis la mise en œuvre de systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS) tels que l'avertisseur d'angle mort, l'avertisseur de sortie de voie et l'avertisseur de collision avant. Des avancées considérables dans la technologie de fusion et de perception ont permis le développement et les tests de fonctionnalités ADAS dans les programmes d'évaluation des nouveaux véhicules à travers le monde.

Au total, il existe 12 programmes NCAP à l'échelle mondiale, chacun couvrant son propre territoire et ses propres exigences. Les programmes NCAP dans le monde se situent à différents niveaux de maturité en ce qui concerne l'adoption de la technologie ADAS. En tête viennent les programmes NCAP américain et européen, les deux régions mettant à jour leurs programmes d'évaluation. L'Europe s'apprête à voir de nouveaux règlements NCAP entrer en vigueur en 2025, couvrant encore plus de fonctionnalités ADAS que celles déjà incluses dans le programme. De même, les États-Unis sont également sur le point de réviser leur programme d'évaluation des nouveaux véhicules afin d'élargir les tests ADAS.

L'ADAS dans les programmes NCAP

Parmi les technologies ADAS qui font actuellement partie des programmes d'évaluation des nouveaux véhicules, citons la régulation de vitesse adaptative, le maintien de voie et le freinage automatique d'urgence pour le programme NCAP européen, ainsi que l'avertissement de collision avant, l'assistance dynamique au freinage, le freinage en cas de collision imminente et l'avertissement de sortie de voie pour le programme NCAP américain.

Au début de l'année 2022, la NHTSA² a publié des propositions de mise à jour de son programme NCAP. Elle a justifié sa démarche en expliquant combien de vies et de blessures graves pourraient être évitées par l'activation des fonctionnalités ADAS sur le véhicule et le resserrement des critères d'essai pour ces dernières. Cette tendance vers une adoption accrue de l'ADAS, le renforcement des critères de test et la soumission des véhicules à des essais plus variés accentuera la pression sur les logiciels de fusion de capteurs et de perception. Des solutions évolutives (afin de permettre le développement de fonctionnalités ADAS futures), haute performance, indépendantes du type de matériel utilisé (afin de permettre l'intégration de capteurs radar, LiDAR, caméra, à ultrasons...) et économiques seront essentielles pour offrir de solides résultats aux équipementiers et aux fournisseurs de rang 1 durant les tests NCAP.



² National Highway Traffic Safety Administration (agence fédérale américaine chargée de la sécurité routière).



2022 MITSUBISHI ECLIPSE CROSS
VUS TRACTION AVANT

Ces fonctionnalités ont été soit vérifiées par la NHTSA, soit signalées par le constructeur du véhicule comme répondant aux critères de performance de la NHTSA.
En savoir plus sur la technologie de sécurité →

<p>Avertissement de collision avant En savoir plus -</p>	<p>DE SÉRIE RÉPOND AUX CRITÈRES DE PERFORMANCE</p> <p></p> <p>Cette technologie est livrée de série sur ce modèle de véhicule et répond aux critères de performance de la NHTSA.</p>
<p>Avertissement de sortie de voie En savoir plus -</p>	<p>DE SÉRIE RÉPOND AUX CRITÈRES DE PERFORMANCE</p> <p></p> <p>Cette technologie est livrée de série sur ce modèle de véhicule et répond aux critères de performance de la NHTSA.</p>
<p>Freinage en cas de collision imminente En savoir plus -</p>	<p>DE SÉRIE RÉPOND AUX CRITÈRES DE PERFORMANCE</p> <p></p> <p>Cette technologie est livrée de série sur ce modèle de véhicule et répond aux critères de performance de la NHTSA.</p>
<p>Assistance au freinage dynamique En savoir plus -</p>	<p>TEST ÉCHOUÉ</p>

0 RAPPELS | ANALYSES 0 | PLAINTES 1

★★★★★ COTE DE SÉCURITÉ GÉNÉRALE

2022 BUICK ENCORE
VUS TRACTION AVANT

Ces fonctionnalités ont été soit vérifiées par la NHTSA, soit signalées par le constructeur du véhicule comme répondant aux critères de performance de la NHTSA.
En savoir plus sur la technologie de sécurité →

<p>Avertissement de collision avant En savoir plus -</p>	<p>EN OPTION</p> <p></p> <p>Cette technologie est disponible sur ce véhicule. Au moins une mise à niveau optionnelle répond aux critères de performance de la NHTSA.</p>
<p>Avertissement de sortie de voie En savoir plus -</p>	<p>EN OPTION</p> <p></p> <p>Cette technologie est disponible sur ce véhicule. Au moins une mise à niveau optionnelle répond aux critères de performance de la NHTSA.</p>
<p>Freinage en cas de collision imminente En savoir plus -</p>	<p>NON</p> <p></p> <p>Soit cette technologie n'est pas disponible sur ce véhicule, soit elle n'a pas répondu aux critères de performance de la NHTSA.</p>
<p>Assistance au freinage dynamique En savoir plus -</p>	<p>NON</p> <p></p>

0 RAPPELS | ANALYSES 0 | PLAINTES 1

★★★★★ COTE DE SÉCURITÉ GÉNÉRALE

Performance ADAS des véhicules au regard du programme NCAP américain (source : nhtsa.gov)

Afin d'améliorer la sécurité routière, LeddarTech accueille favorablement les changements proposés et va jusqu'à recommander d'axer les changements au programme NCAP en matière d'ADAS autour des

NCAP **La perspective LeddarTech**

L'ADAS contribue à la sécurité d'aujourd'hui et de demain

usagers vulnérables de la route (VRU³) tels que les cyclistes, les motocyclistes et les piétons. LeddarTech se réjouit de la proposition d'inclure le freinage automatique d'urgence sur détection des piétons (PAEB⁴) dans le programme NCAP américain et serait favorable à l'extension du programme à d'autres scénarios et cas d'utilisation.

³ Vulnerable road users.

⁴ Pedestrian automatic emergency braking.

Exigences de test actuelles des programmes NCAP

Pour qu'un véhicule se classe bien aux tests ADAS d'un programme NCAP, son système de fusion et de perception doit bien se comporter dans une multitude de conditions et afficher de solides performances sur plusieurs critères dans de nombreux scénarios. Par exemple, le programme NCAP européen a introduit des tests ADAS de freinage automatique d'urgence (AEB⁵) impliquant des accidents entre automobiles. Certains des scénarios dans lesquels le véhicule doit être testé sont les suivants : impact véhicule-véhicule arrière stationnaire (CCRs⁶), impact véhicule-véhicule arrière en mouvement (CCRm⁷) et impact véhicule-véhicule arrière sur freinage (CCRb⁸). Les tests sont encore compliqués par la multitude de tests effectués sur le véhicule en modifiant une ou plusieurs conditions de test, telles que la vitesse du véhicule testé ainsi que la vitesse ou l'angle d'introduction d'un objet tiers.

Le protocole de test spécifie également les conditions météorologiques, la procédure d'échauffement des freins, l'état des pneus et de nombreux autres paramètres préalables à l'essai. Le protocole d'essai Euro NCAP AEB C2C v4.1.1 stipule que les tests ADAS doivent être effectués par temps sec, à des vitesses de vent inférieures à 10 m/s et sous un éclairage ambiant naturel homogène dans toute la zone d'essai. En outre, il précise que les tests, si ceux-ci se font en plein soleil, ne doivent pas être réalisés si le conducteur fait face au soleil ou roule dans la direction opposée.

Exigences de test futures des programmes NCAP et défis associés

L'avenir des tests ADAS au regard des programmes NCAP sera marqué par une diminution des marges d'erreur ainsi que par une augmentation de leur complexité et de leur diversité. Les protocoles existants, bien que robustes, testent les véhicules dans des conditions météo idéales. À l'avenir, les tests NCAP comprendront des tests de nuit et par mauvais temps, notamment par faible luminosité et/ou sous fortes précipitations, par brouillard ou sous la neige, et sous divers degrés de traction/réflexivité de la surface afin de simuler les conditions de conduite réelles auxquelles sont confrontés les conducteurs.

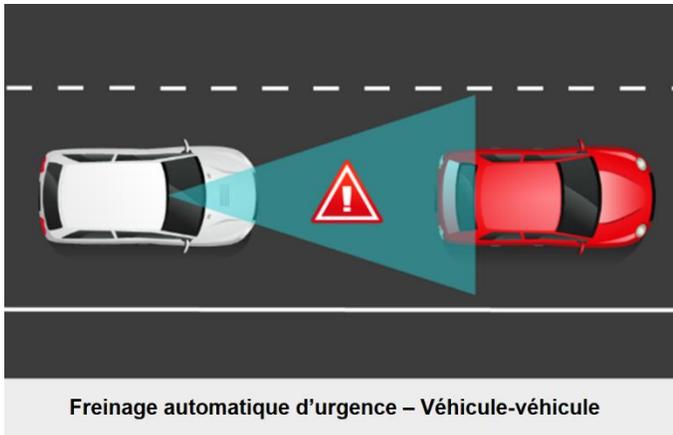
Compte tenu des défis à venir, les solutions de fusion de capteurs et de perception doivent fonctionner correctement dans une variété d'environnements, de conditions et de scénarios. Ces systèmes doivent être évolutifs et indépendants des types de capteurs utilisés afin que les futures avancées en matière d'ADAS puissent être bâties sur la même plateforme, réduisant ainsi les besoins de réingénierie, et intégrer une architecture de capteurs en constante évolution. Un système évolutif réduit le temps et les coûts de R&D pour les équipementiers et les fournisseurs de rang 1 et 2, grâce à quoi ils pourront commercialiser plus rapidement et à l'intention du plus grand nombre cette technologie qui sauve des vies. Plus important encore, les systèmes de perception doivent rester économiques tout en offrant des performances élevées.

⁵ Automatic emergency braking.

⁶ Car-to-car rear stationary.

⁷ Car-to-car rear moving.

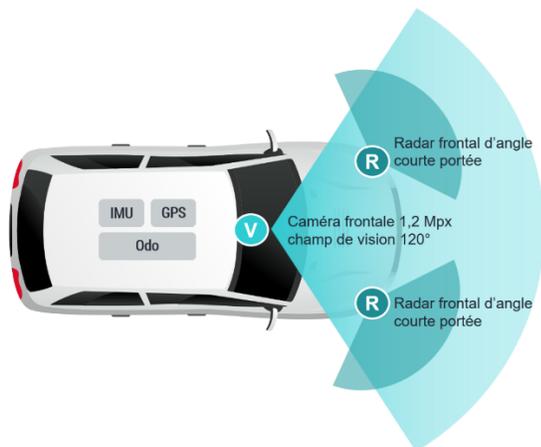
⁸ Car-to-car rear braking.



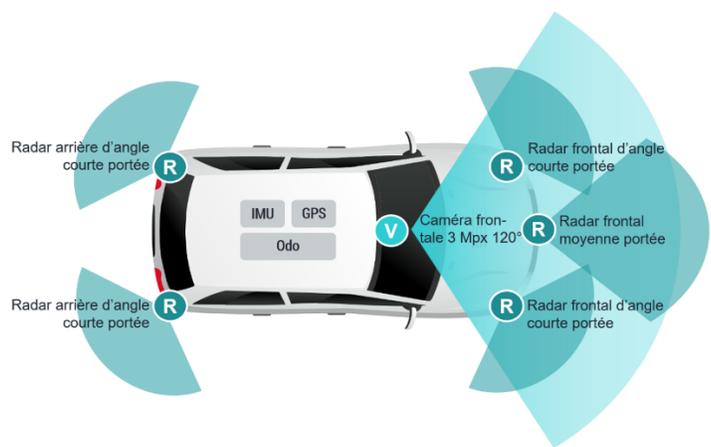
Une cote de sécurité 5 étoiles grâce à la fusion bas niveau de capteurs

Des performances élevées et un bon rapport coût-efficacité sont deux éléments essentiels pour rendre la sécurité plus accessible. Aujourd'hui, LeddarTech permet aux équipementiers et aux fournisseurs de rang 1 et 2 d'atteindre des niveaux de performance ADAS inégalés grâce à une technologie de fusion bas niveau et de perception exclusive. LeddarTech a mis sur le marché deux solutions à vue frontale complètes, le [LVF-E](#) (entrée de gamme) et le [LVF-H](#) (niveau « premium »), qui offrent une performance conforme aux exigences de sécurité 5 étoiles à moindre coût.

LVF-E



LVF-H



Plateforme matérielle

- Configuration de capteurs : 1V2R
- Caméra frontale : 1,2 Mpx 120° FoV
- Radars frontaux : 2 radars d'angle SRR
- SoC : TI TDA4L, 8 GB
- IMU, GPS, odomètre : CAN

Plateforme matérielle

- Configuration de capteurs : 1V5R
- Caméra frontale : 3 Mpx 120° FoV
- Radar frontal : 1 radar MRR
- Radars frontaux/arrière : 4 radars d'angle SRR
- IMU, GPS, odomètre : CAN

Les fonctions de sécurité de la solution de perception [LeddarVision™](#) comprennent la prédiction de la trajectoire des objets identifiés, la décomposition de la perception et l'analyse ODD, et étendent la portée de la fusion de données des objets détectés jusqu'à plus de 200 mètres. La performance supérieure du LVF-H en matière de détection des objets s'étend aux usagers de la route vulnérables et véhicules occultés, avec la génération d'alertes rapides dans les scénarios de test du programme NCAP (p. ex., détection de cyclistes occultés). Sa capacité à détecter et à suivre des objets dans de mauvaises conditions météorologiques telles que le brouillard, la pluie ou la neige, et même lorsque la caméra est saturée par la lumière directe du soleil, fait des systèmes ADAS sûrs et fiables une réalité. De plus, la capacité du système à détecter et à suivre des objets en cas de défaillance de la caméra et à continuer de fonctionner malgré la présence de saleté sur la lentille illustre la supériorité de LeddarVision par rapport à d'autres solutions de fusion de données de niveau objet existantes et ses bons résultats dans les programmes NCAP. Les performances démontrées de LeddarVision en termes de réduction des fausses alertes, de détection des objets de petites dimensions et de précision dans la séparation des objets et la mesure de la position sur autoroute constituent la base d'un système de perception conçu pour offrir une cote de sécurité 5 étoiles.

Résumé

La sécurité routière a connu, et continue de connaître, des changements progressifs. L'amélioration de la sécurité des véhicules a traditionnellement tourné autour d'innovations mécaniques telles que les coussins gonflables, les ceintures de sécurité ou des cadres plus rigides. Cependant, l'avenir de la sécurité routière sera déterminé par la capacité d'un véhicule à éviter ou à atténuer un accident et, pour y parvenir, une solution logicielle de fusion et de perception performante est nécessaire. Le système de perception doit être évolutif, offrir de solides performances dans une variété de scénarios, de conditions et d'environnements, et être économique pour accélérer son adoption. Les dernières solutions à vue frontale de LeddarTech (LVF-E et LVF-H) sont deux logiciels de fusion bas niveau et de perception, distincts et complets, qui combinent de manière optimale les modalités de capteurs pour les applications ADAS de niveau 2/2+ conformes aux exigences de sécurité 5 étoiles NCAP 2025 et GSR 2022.

Le présent livre blanc ne constitue pas un modèle de référence. Les recommandations contenues aux présentes sont fournies « en l'état » et sans garantie quant à leur exhaustivité ou leur exactitude.

LeddarTech® a tout mis en œuvre pour s'assurer que les renseignements contenus dans le présent document sont exacts. La totalité des renseignements contenus aux présentes sont fournis « en l'état ». LeddarTech ne pourra être tenue pour responsable d'aucune erreur ou omission dans le présent document ni d'aucun préjudice découlant de l'information contenue aux présentes ou y afférent. LeddarTech se réserve le droit de modifier la conception ou les caractéristiques de ses produits à tout moment, sans préavis et à sa seule discrétion.

LeddarTech ne répond pas de l'installation de ses produits ni de l'usage qui en est fait, et décline toute responsabilité si un produit est utilisé pour une application pour laquelle il ne convient pas. Il vous incombe entièrement (1) de sélectionner les produits appropriés pour votre application, (2) de valider, concevoir et tester votre application, et (3) de vous assurer que votre application répond aux normes de sûreté et de sécurité en vigueur.

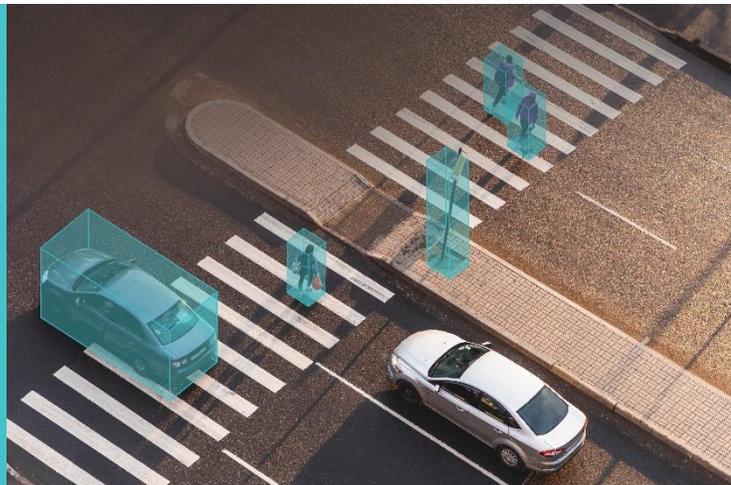
De plus, les produits LeddarTech sont assujettis aux conditions générales de vente de LeddarTech ou autres conditions applicables convenues par écrit. En achetant un produit LeddarTech, vous vous engagez également à lire attentivement l'information contenue dans le guide d'utilisation qui accompagne le produit acheté et à y être lié.

Leddar, LeddarTech, LeddarVision, LeddarSP, VAYADrive, VayaVision et les logos associés sont des marques de commerce ou des marques déposées de LeddarTech Holdings Inc. et de ses filiales. Tous les autres noms de marques, noms de produits et marques sont ou peuvent être des marques de commerce ou des marques déposées utilisées pour désigner les produits ou les services de leurs propriétaires respectifs.

À propos de LeddarTech

Entreprise mondiale de logiciels fondée en 2007, basée à Québec et disposant de centres de R&D supplémentaires à Montréal et Tel Aviv (Israël), LeddarTech développe et propose des solutions logicielles complètes de fusion bas niveau de capteurs et de perception reposant sur l'intelligence artificielle qui permettent le déploiement d'applications ADAS, de conduite autonome (AD) et de stationnement. Les logiciels de classe automobile de LeddarTech appliquent des algorithmes d'intelligence artificielle et de vision numérique avancés afin de générer des modèles 3D précis de l'environnement, pour une meilleure prise de décision et une navigation plus sûre. Cette technologie performante, évolutive et économique permet la mise en œuvre efficace de solutions ADAS pour véhicules automobiles et hors route par les équipementiers et les fournisseurs de rang 1 et 2. Ayant déposé plus de 160 demandes de brevets (dont 87 accordées) qui améliorent les capacités des systèmes d'aide à la conduite, de conduite autonome et de stationnement, l'entreprise a contribué à plusieurs innovations liées à des applications de télédétection. Une plus grande conscience situationnelle est essentielle pour rendre la mobilité plus sûre, plus efficace, plus durable et plus abordable : c'est ce qui motive LeddarTech à vouloir devenir la solution logicielle de fusion de capteurs et de perception la plus largement adoptée.

Renseignements complémentaires : sales@leddartech.com



LeddarTech®

CANADA – ÉTATS-UNIS – AUTRICHE – FRANCE – ALLEMAGNE – ITALIE – ISRAËL – HONG KONG – CHINE

Siège social

4535, boulevard Wilfrid-Hamel, bureau 240
Québec (Québec) G1P 2J7, Canada

leddartech.com

Tél. : + 1-418-653-9000

Sans frais : 1-855-865-9900