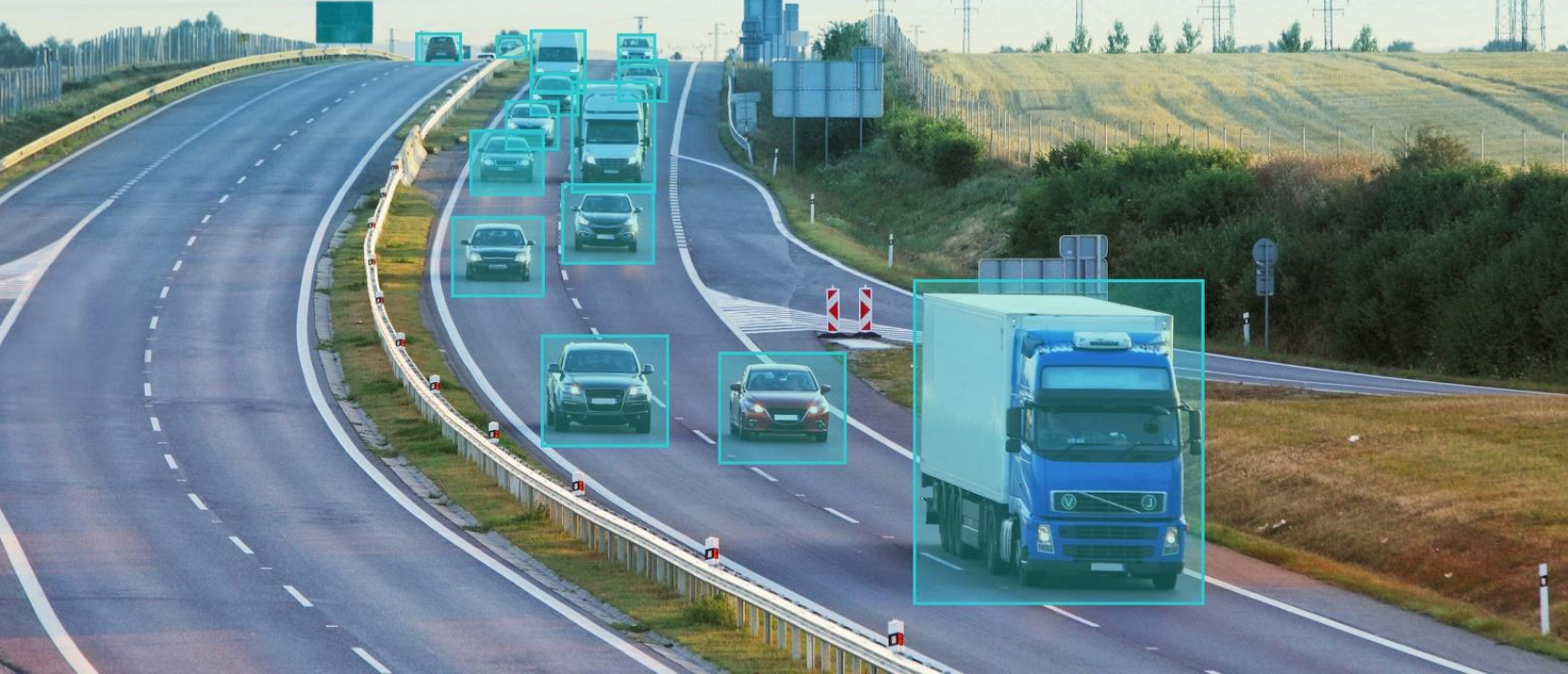


LIVRE BLANC

Paradigme de la performance en matière de perception dans l'ADAS et l'AD : une explication



Date de publication : 31 janvier 2024

Résumé analytique

Un incident de freinage fantôme par-ci, un trajet longue distance facilité par-là : la confiance des consommateurs dans les véhicules autonomes s'érode, mais les systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS) sont de plus en plus largement adoptés. Ce sont là quelques-uns des défis que doivent relever les développeurs ADAS. Ces tendances alimentent l'expérience de mobilité automatisée et assistée, au cœur de laquelle se trouve le système de perception. Tandis que les développeurs ADAS cherchent à améliorer la fiabilité et la performance de l'ADAS, il est essentiel de comprendre comment évaluer les systèmes de perception.

Bienvenue dans le paysage dynamique des systèmes de fusion de capteurs et de perception, où une convergence de technologies crée une vision holistique de l'environnement. Dans le monde en évolution rapide de l'ADAS, la fusion harmonieuse des données provenant de divers capteurs est une nécessité. Chaque capteur, avec ses atouts spécifiques, contribue à une perception unifiée, fiable et enrichie, essentielle à la sécurité et à l'efficacité des systèmes d'aide à la conduite. Mais voici le hic : pour vraiment exploiter la puissance de ces systèmes complexes, il faut une compréhension approfondie de leur performance.

Tout est question de performance, mais comment la mesurer?

Il est essentiel de comprendre les différents aspects de la performance en matière de perception pour concevoir des systèmes ADAS supérieurs à très haute efficacité. Pour les développeurs ADAS, cette tâche ne se limite pas à *suivre* les tendances de l'industrie, elle consiste à les *définir*. Le présent livre blanc explore les différentes facettes liées à la performance des systèmes de fusion de capteurs et de perception, en expliquant comment ce savoir est crucial pour développer des solutions ADAS robustes et innovatrices qui répondent aux avancées technologiques et aux exigences de l'industrie d'aujourd'hui. Voici les indicateurs de performance clés que doivent examiner les développeurs ADAS lorsqu'ils évaluent un système de fusion de capteurs et de perception.

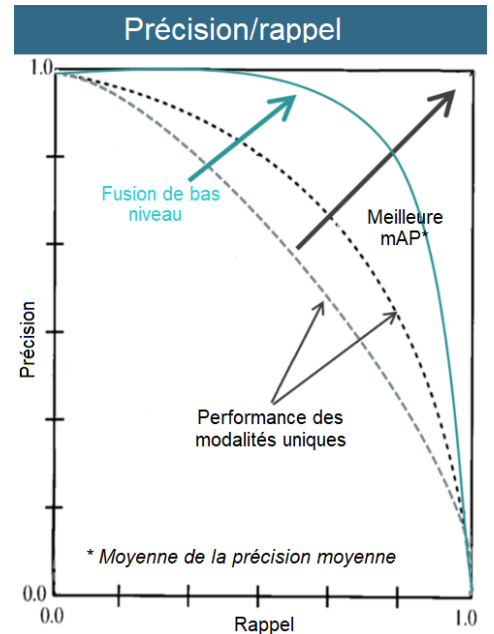
1. Fausses alertes : dans le contexte de la fusion de capteurs et de la perception, les fausses alertes font référence au fait que le système de perception génère un résultat qui n'existe pas. Par exemple, si le système de fusion de capteurs et de perception détecte dans la scène un objet qui n'existe pas, il s'agit d'un faux positif. Inversement, si le système de perception ne détecte pas un objet qui existe en réalité, il s'agit d'un faux négatif. Les faux positifs sont aussi parfois appelés « fantômes ».

Les fausses alertes sont des indicateurs de performance critiques. Un nombre élevé de fausses alertes entraîne un dysfonctionnement des systèmes ADAS, comme le système de freinage automatique d'urgence (AEB) qui ne s'active pas lorsqu'il le devrait (faux négatif), ou des incidents de freinage fantômes (faux positifs). Lire « [Évaluation des systèmes de perception : la précision, le rappel et la spécificité démystifiés](#) » pour mieux comprendre les fausses alertes.

La technologie de fusion bas niveau de capteurs et de perception de LeddarTech offre une performance accrue en termes de rappel et de précision, ce qui entraîne moins de fausses alertes. Cela signifie que les développeurs ADAS peuvent être plus confiants dans leurs systèmes, et que les utilisateurs finaux –conducteurs et passagers– se sentent plus à l'aise et ont plus confiance envers les fonctionnalités ADAS du véhicule.

2. Séparation des objets et détection des objets occultés : dans quelle mesure le système de fusion de capteurs et de perception peut-il différencier efficacement les objets à grande distance, notamment dans les applications ADAS sur autoroute? Une caméra seule ne peut pas différencier deux objets à grande distance en raison de sa faible résolution. De même, un radar ne peut pas différencier deux objets adjacents se déplaçant à la même vitesse. La fusion bas niveau de [LeddarVision™](#) identifie avec précision les deux objets comme deux entités distinctes en utilisant le même jeu de capteurs à des distances dépassant 150 m. À grande distance, la séparation des objets permet d'attribuer avec précision des voies aux véhicules qui précèdent l'égo-véhicule, ce qui favorise la régulation de vitesse adaptative (ACC) à des vitesses plus élevées.

Un autre élément clé à prendre en compte lors de l'évaluation d'un système de perception est sa capacité à détecter les objets occultés. En milieu urbain, le système de perception peut-il détecter et suivre un piéton sur le trottoir qui cherche à traverser la route? Le système de perception peut-il suivre une personne cachée derrière des véhicules stationnés sur le côté? Cette fonctionnalité est essentielle pour permettre des applications ADAS sûres et pour protéger les usagers vulnérables de la route (VRU). La détection des objets occultés améliore considérablement les performances de l'AEB dans les cas d'utilisation de type « coupure de voie », qui font partie des tests ADAS du programme NCAP européen.



3. **Portée** : une détection et un suivi fiables et continus à grande distance permettent des fonctionnalités d'assistance sur autoroute à des vitesses plus élevées et dans des domaines opérationnels de conception (ODD) plus difficiles, où le profil de freinage est moins indulgent (par exemple, sur chaussée mouillée). La portée est une considération importante pour les systèmes de perception dans l'ADAS et l'AD pour plusieurs raisons :



- **Sécurité** : une plus grande portée permet au système de perception de détecter et de réagir à la présence d'objets ou d'obstacles à une plus grande distance du véhicule. Ce temps de réaction supplémentaire est essentiel pour assurer la sécurité du véhicule et de ses occupants. Par exemple, la détection d'un piéton ou d'un autre véhicule à plus grande distance donne au système plus de temps pour freiner ou prendre des mesures d'évitement.
- **Capacités prédictives** : une plus grande portée permet au système de mieux comprendre l'environnement routier plus loin devant lui. En retour, cela permet au système de faire des prévisions plus précises sur le comportement des autres usagers de la route et des objets, ce qui est essentiel pour prendre des décisions de conduite plus sûres.
- **Conduite sur autoroute** : sur autoroute, où les véhicules circulent à plus grande vitesse, il est particulièrement important de pouvoir compter sur une plus grande portée. Cela permet au système de perception de détecter des objets, tels que des véhicules lents ou des débris sur la chaussée, à une distance telle que le véhicule peut réagir en toute sécurité même s'il roule à grande vitesse.

La technologie de fusion bas niveau de capteurs et de perception de LeddarTech, LeddarVision, augmente la portée de perception effective. Par rapport à la fusion traditionnelle de niveau objet, LeddarVision peut jusqu'à doubler la portée effective en utilisant le même jeu de capteurs. Le

[LeddarVision frontal d'entrée de gamme \(LVF-E\)](#) permet de doubler la portée de détection des objets à plus de 150 m au moyen d'une caméra frontale de 1 à 2 mégapixels et de deux radars d'angle frontaux à courte portée.

De même, le [LeddarVision frontal haut de gamme \(LVF-H\)](#) et le [LeddarVision périphérique « premium » \(LVS-2+\)](#) étendent la portée de détection des objets à plus de 200 mètres. Une détection anticipée est essentielle pour



que les véhicules obtiennent la note de 5 étoiles dans les programmes d'évaluation des nouveaux véhicules (NCAP), en particulier comme spécifié dans le programme NCAP 2025 européen.

- 4. Fonctionnement dans des conditions défavorables :** les systèmes ADAS et AD doivent fonctionner dans différentes conditions météorologiques tout au long de l'année, et pas seulement dans des conditions idéales. Si le système de perception tombe en panne sous la pluie, sous la neige ou dans d'autres conditions difficiles, il peut rendre le véhicule inutilisable, limitant ainsi son utilité et son caractère pratique. Un système de perception qui fonctionne efficacement dans des conditions défavorables peut mieux détecter la présence d'obstacles, d'autres véhicules et de piétons et y réagir, ce qui réduit le risque d'accident. En revanche, si le système de fusion de capteurs et de perception n'y parvient pas, cela aura un impact négatif sur la confiance des consommateurs dans les systèmes ADAS et AD, ce qui mettra encore plus à rude épreuve la relation entre les utilisateurs finaux et les véhicules partiellement et entièrement automatisés.

Chaque capteur (caméra, radar, LiDAR) a ses limites. La caméra ne fonctionne pas bien dans des conditions défavorables telles qu'une faible luminosité, un environnement poussiéreux, la pluie, le brouillard ou la neige. De même, la résolution du radar et du LiDAR à grande distance pose problème. Une solution de perception basée sur la fusion de niveau objet souffre des faiblesses de chaque capteur, car elle fusionne les données de perception de chaque capteur distinct. Cependant, les solutions de fusion bas niveau fusionnent les données brutes de tous les capteurs avant d'appliquer les algorithmes de perception au jeu de données complet qui en résulte. Cette approche permet aux solutions de fusion bas niveau et de perception, telles que LeddarVision, d'atténuer les faiblesses de chaque capteur individuel en tirant parti des forces des autres capteurs.

En outre, les solutions de fusion bas niveau et de perception ne souffrent pas des contradictions entre capteurs. Dans des conditions défavorables, si la caméra ne détecte pas un objet, le radar peut toujours identifier un objet au même endroit. Les systèmes de perception reposant sur la fusion de niveau objet devront décider si l'objet existe et quel capteur fournit l'information correcte. Comme LeddarVision fusionne les données brutes, il n'y a pas de contradictions entre données de capteurs.

LeddarVision démontre de solides performances dans des conditions défavorables, détectant, suivant et classifiant des objets sous la lumière directe du soleil, la nuit ou dans des zones faiblement éclairées, sous la pluie, la neige, le brouillard et dans des environnements poussiéreux, où les capteurs peuvent être dégradés ou rendus inutilisables. Cliquez sur l'image ci-dessous pour voir LeddarVision en action et naviguer dans des environnements difficiles.

Console démo interactive – Découvrez LeddarVision



[Cliquez pour explorer les avantages et des vidéos démo de LeddarVision](#)

Conclusion

Dans le paysage en constante évolution de la mobilité automatisée et assistée, le rôle des systèmes de perception est essentiel. Ceci est particulièrement pertinent pour les développeurs de systèmes ADAS et AD, qui s'efforcent d'améliorer la fiabilité et la performance des systèmes. Lorsqu'ils évaluent la performance des systèmes de perception, les équipementiers automobiles et les fournisseurs de rang 1 doivent tenir compte de facteurs tels que les fausses alertes, la capacité de séparation des objets à grande distance, la capacité de détection des objets occultés, la portée de perception pour un jeu de capteurs donné et les performances en termes de perception dans des conditions défavorables. Les systèmes de fusion de capteurs et de perception qui excellent dans tous ces aspects permettent aux équipementiers automobiles et aux fournisseurs de rang 1 de développer des systèmes ADAS qui améliorent l'expérience de mobilité, fonctionnent de manière fiable et obtiennent une performance 5 étoiles lors des essais NCAP, répondant ainsi aux exigences énoncées dans le programme NCAP 2025 européen. La technologie exclusive de fusion bas niveau de capteurs et de perception de LeddarTech, disponible sur un processeur intégré, se trouve en première ligne pour faciliter l'adoption généralisée des systèmes ADAS et AD.

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.

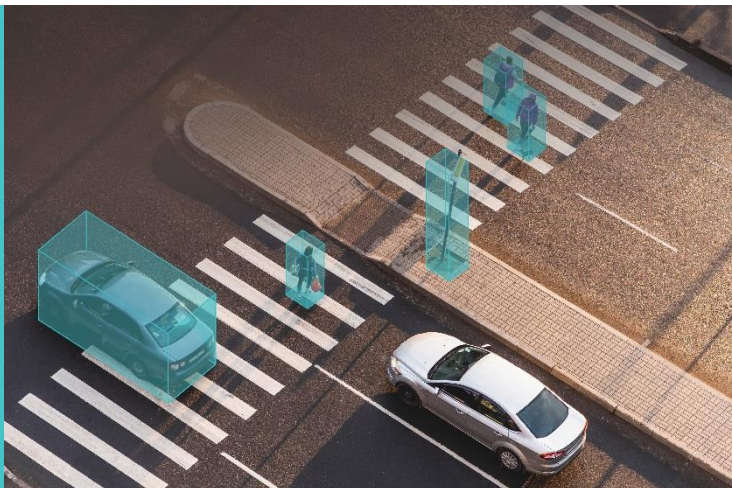
De plus, les produits LeddarTech sont assujettis aux conditions générales de vente de LeddarTech ou autres conditions applicables convenues par écrit. En achetant un produit LeddarTech, vous vous engagez également à lire attentivement l'information contenue dans le guide d'utilisation qui accompagne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