

Problématique :

"Comment adapter efficacement une vidéo HDR (High Dynamic Range) à une plage dynamique standard (SDR), tout en préservant les détails visuels dans les zones sombres et lumineuses, et en optimisant les performances de calcul pour un usage en temps réel ?"

Détails de la problématique :

1. Contexte et enjeu :

- Les vidéos HDR capturent une large plage de luminosité, incluant des détails dans les zones très sombres et très lumineuses. Cependant, la plupart des écrans (SDR) ne peuvent afficher cette plage, ce qui entraîne une perte d'information visuelle.

2. Objectif :

- **Réduire la plage dynamique** des vidéos HDR pour les adapter aux écrans SDR, tout en **préservant les détails visuels** et en **optimisant le temps de calcul** pour des performances en temps réel.

3. Méthodes à comparer :

- **Transformation gamma** : Ajuste globalement la luminosité mais peut entraîner une perte de détails dans les zones extrêmes.
- **Tone mapping** : Méthode plus avancée pour conserver les détails à la fois dans les zones sombres et lumineuses, mais souvent plus coûteuse en calcul.
- **Normalisation** : Ramène les valeurs de luminosité dans une plage fixe, mais peut écraser les contrastes.
- **Algorithmes d'IA** : Implémenter des réseaux de neurones ou des algorithmes d'apprentissage profond pour automatiser et optimiser l'adaptation de la plage dynamique, en fonction du contenu de la scène. L'IA pourrait être utilisée pour identifier automatiquement les zones de l'image nécessitant un traitement spécifique et ajuster localement les niveaux de luminosité, tout en réduisant le temps de calcul.

4. Enjeux spécifiques :

- **Perte de détails** : Certaines méthodes (comme la transformation gamma) peuvent compresser les hautes et basses lumières de façon inadéquate, provoquant une perte de détails visuels.
- **Optimisation des performances** : Les algorithmes plus complexes, comme le tone mapping, peuvent améliorer la qualité visuelle mais augmenter considérablement les coûts de calcul, ce qui est problématique pour le traitement en temps réel.

5. Problème à résoudre :

- Trouver la méthode qui permet à la fois de **préserver les détails visuels** lors de la réduction de la plage dynamique et de **minimiser le temps de calcul**, pour permettre un usage en temps réel dans des applications vidéo HDR.