1. **Description de la fonction object color detection :**

La fonction **object color detection**, a pour rôle de détecter un objet dans une image en se basant sur sa couleur. Voici une brève description de ses composants :

* **Rôle :** La fonction détecte un objet dans une image en utilisant la segmentation par couleur, c'est-à-dire en identifiant les pixels de l'image qui appartiennent à une plage de couleurs spécifiée.
* **Principe :** La fonction convertit d'abord l'image d'espace couleur BGR à HSV. Ensuite, elle crée un masque en blanc et noir pour identifier les pixels de l'objet qui se trouvent dans la plage de couleurs spécifiée. Les points de l'objet sont également enregistrés.
* **Architecture générale :** La fonction prend une image en entrée ainsi que des plages de couleurs (une plage de teintes spécifiée en HSV) pour identifier l'objet. Elle renvoie l'image d'origine avec l'objet détecté, le masque correspondant à l'objet et une liste de points représentant les positions des pixels de l'objet.
* **Fonctionnement :**
  + La fonction convertit l'image BGR en HSV.
  + Elle itère à travers les pixels de l'image, vérifie si chaque pixel est dans la plage de couleurs spécifiée, et construit le masque ainsi que la liste des points de l'objet.
  + Elle met à jour l'image originale en marquant les pixels de l'objet.
  + La fonction retourne le masque, l'image modifiée avec l'objet détecté, et la liste des points.
* **Fonction auxiliaire :** La fonction **Launch\_object\_color\_detection** capture la vidéo depuis la caméra, applique la détection d'objet en temps réel, et affiche les résultats, y compris la position de l'objet détecté. L'exécution de cette fonction lance la capture vidéo en direct et la détection d'objet en utilisant la fonction principale

1. **Amélioration de la Fonction de Détection d'Objet par Couleur :**

La fonction actuelle, baptisée object\_color\_detection, présente des lacunes notables en termes de temps de traitement et de précision des résultats. Voici une analyse détaillée de ses composants, suivie de suggestions pour améliorer ses performances.

* **Problèmes Identifiés :**
* **Temps de Traitement Majeur :** Le double parcours des pixels dans l'image peut entraîner un temps de traitement significatif, en particulier pour les images de haute résolution.
* **Précision des Résultats** : La méthode actuelle de sélection des points de l'objet peut ne pas être suffisamment précise, conduisant à des résultats imprécis

1. **Propositions d'Amélioration :**
2. **Redimensionnement de l'image :**

L'image subit une opération de redimensionnement avant la détection, permettant de travailler avec une résolution réduite. Ensuite, elle est agrandie lors de l'affichage des résultats. Cette amélioration majeure a été la clé pour rendre la détection de l'objet réalisable en un temps raisonnable

1. **Application des filtres sur l’image :**

pour réduire le bruit et améliorer la robustesse de la détection

1. **Détection de Contours Optimisée**
2. **Seuillage Paramétré et amélioré**

Ces modifications visent à optimiser la détection d'objet par couleur, réduisant le bruit et améliorant la précision tout en préservant la simplicité d'utilisation

1. **Invisibility cloak :**

Cette fonction, appelée "invisibility\_cloak", a pour rôle de rendre un objet détecté dans une image capturée par une caméra invisible en le remplaçant par un arrière-plan. Voici une description détaillée de la fonction :

1. **Rôle :** La fonction prend en entrée une image (frame), un arrière-plan, une liste de points représentant l'objet détecté, et un masque de l'objet. Elle rend l'objet invisible en le remplaçant par l'arrière-plan
2. **Principe :** La fonction utilise les points et le masque de l'objet détecté pour localiser sa position dans l'image. Elle itère ensuite à travers les pixels de l'image, remplaçant les pixels de l'objet par les pixels correspondants de l'arrière-plan. De plus, elle effectue une légère propagation du fond sur les pixels environnants pour un effet plus nature
3. **Architecture générale :** La fonction prend en compte la position de l'objet à partir des points détectés, utilise le masque pour identifier les pixels de l'objet, puis remplace ces pixels par ceux de l'arrière-plan. La légère propagation du fond sur les pixels environnants améliore la transition entre l'objet et l'arrière-plan

Cette fonctionnalité globale crée un effet de "cape d'invisibilité" en temps réel à l'aide d'une caméra, en remplaçant l'objet détecté par un arrière-plan capturé au préalable

1. **Green screen :**

Cette fonction, appelée "Green\_screen", vise à appliquer un effet de fond vert à l'objet détecté dans une image capturée par une caméra. Voici une description détaillée de la fonction

1. **Rôle :** La fonction prend en entrée une image (frame), une liste de points représentant l'objet détecté, un arrière-plan (background), et un masque de l'objet. Elle applique l'effet de fond vert à l'objet détecté, en remplaçant l'arrière-plan par celui fourni
2. **Principe :** La fonction commence par redimensionner le masque et l'étendre pour inclure quelques pixels supplémentaires. Ensuite, elle extrait la région exacte de l'objet dans la trame, assure que l'arrière-plan a la bonne taille, et crée un masque inversé. En utilisant ces composants, elle effectue un mélange (blending) des pixels de l'objet avec ceux de l'arrière-plan pour obtenir une nouvelle région résultante. Enfin, elle met à jour l'arrière-plan avec cette région résultante

Cette fonctionnalité globale crée un effet de fond vert en temps réel à l'aide d'une caméra, en remplaçant l'objet détecté par un arrière-plan prédéfin