

8 mars 2005, 18h30-19h30.

Nom: _____ Code permanent: _____

Directives:

1. Inscrivez *d'abord* votre nom et votre code permanent.
2. Répondez directement *sur le questionnaire*. Vous pouvez employer le verso des feuilles comme brouillon.
3. **Aucune** documentation permise.
4. N'employez *aucune* fonction de l'API de Java.

Question	Points
1	/10
2	/9
3	/9
4	/9
Total	/37

Révissez bien vos réponses!

Question 1 Images (10 points)

(/6) Par quoi est causée la distorsion radiale observée dans les images d'une caméra? Dites quel est l'impact d'une forte distorsion radiale (non calibrée) sur (1) la calibration et (2) la stéréoscopie.

(/4) Donnez 2 exemples de défauts (autres que la distorsion radiale) qu'on peut observer dans les images prises par une caméra. Pour chaque défaut, dites à quoi est dû ce défaut et comment y remédier (ou l'atténuer).

Question 2 Calibration (9 points)

Soit un point 3D P (exprimé par P' projectivement) qui se projète dans une image aux points p (p' projectivement). La projection est effectuée par une matrice 4×4 M telle que

$$q' = MP'$$

Les points P' et q' ont 4 composantes (car ils sont projectifs 3d).

(/3) À partir de q' projectif 3d, comment est-ce qu'on obtient q'' projectif 2D et q euclidien 2D (coordonnées pixel dans l'image)?

(/3) Si on choisi un point image (x, y) et qu'on lui donne une certaine profondeur z , on peut le *déprojeter* vers le monde. Comment?

(/3) Il y a un facteur d'échelle k qui affecte la déprojection. Pourquoi? Dites en gros (sans équation) comment on peut estimer k .

Question 3 Calibration (9 points)

(/3) Expliquez la différence entre la calibration perspective directe et la calibration affine, en terme de simplicité de calcul, de robustesse, et de nombre de points requis.

(/3) Si on dispose de la correspondance entre les points 2D des deux images prises par deux caméras différentes, comment peut-on calibrer les caméras?

(/3) Est-ce qu'on gagne quelque chose si en plus on connaît les paramètres internes des deux caméras? Si oui, quoi?

Question 4 Stéréoscopie (9 points)

(/3) Qu'est-ce qu'une fonction de lissage "robuste"? Donnez un avantage et un inconvénient de ce genre de fonction.

(/3) Qu'est-ce qu'une ligne épipolaire et quelle en est l'utilité en stéréo?

(/3) Si je prends deux photos à partir d'une caméra qui effectue une rotation sur son axe Y (par exemple sur un trépied), je ne peux pas faire de reconstruction 3D par stéréo à partir de ces photos. Pourquoi?