

**FICHE DE TD n°1:**

La vision 2D : Extraction de caractéristiques géométriques d'objets plans

**Exercice n°1 :**

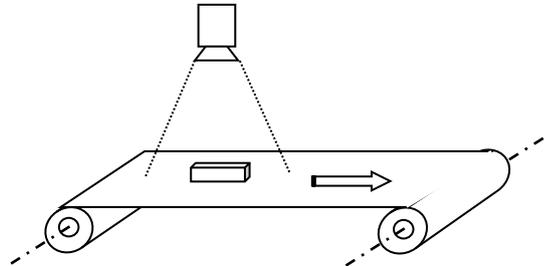
Une image numérique faisant 3560 pixels de largeur a été scannée avec un scanner à plat. Sachant que l'original fait 15 cm de largeur, à quelle résolution l'original a été numérisé (en ppcm puis en dpi)?

**Exercice n°2 :**

Quelle doit être la focale de l'objectif à fixer sur la caméra CCD pour qu'on puisse détecter un défaut de dimension d'une valeur maximale  $\delta = 1 \text{ mm}$  ?

**Données:**

- Distance tapis convoyeur / matrice CCD = 1 m
- Matrice CCD de forme 4/3, de diagonale 1" pouce et comportant « 1024 x 768 » pixels.



**Exercice n°3 :**

Nous disposons d'une caméra CCD ayant pour caractéristiques techniques :

- o Matrice CCD de forme 4/3 et de diagonale 1".
- o Résolution 640 x 420 pixels
- Quelle est la forme et la taille du photo-élément qui compose cette rétine artificielle ?
- Quel type d'objectif (focale) doit-on fixer sur cette caméra pour qu'elle puisse filmer un espace de travail plan, de forme rectangulaire, et de dimensions : 3.00 x 2.50 m ? La caméra étant placée en « nadir » à une hauteur de 1.50 m de ce plan.
- Quelle est la résolution de cette machine de vision ?

**Exercice n°4 :**

Un drone 'quad-rotor' équipé d'une caméra CCD à haute résolution est utilisé pour faire un balayage cartographique d'une zone terrestre. Les caractéristiques du capteur sont :

- o Capteur CCD rectangulaire de rapport '4/3' et de diagonale 1" (pouces) ;
  - o Résolution du capteur de type XVGA : 3400 x 2540 pixels ;
  - o Objectif de précision ayant une focale de 48 mm ;
- a) Quelle doit être la « hauteur de vol » de ce drone pour garantir une résolution au sol de 10 cm ?
- b) Quelle est la forme ainsi que les dimensions de la zone terrestre filmée ? Pouvons-nous surveiller un stade de football (dimensions FIFA : 105 m x 68 m) sans déplacer notre drone ?
- c) Nous faisons déplacer ce drone à une vitesse linéaire de 33 km/h. Quelle doit être la fréquence de capture vidéo (en images / minute) pour avoir un taux de chevauchement de 20% entre deux images successives ?

**Exercice n°5 :**

Un avion drone volant à une altitude de 10 km au-dessus de la surface de la terre est équipé d'un système de prise de vue (caméra) ultra précis ayant les caractéristiques suivantes :

- { Matrice CCD carrée de 24 mm de côté
- { Résolution de 2400 x 2400 pixels (pixels carrés)

- Quelle doit être la focale de l'objectif à monter sur la caméra pour que la précision de détection à la surface de la terre soit de 5m ?
- En utilisant cette valeur de la focale, que devient la précision de détection dans le cas où l'avion descend à une altitude de 2000 m ?
- Donnez les dimensions de la surface terrestre filmée sur une image fixe (avec la même valeur de la focale).