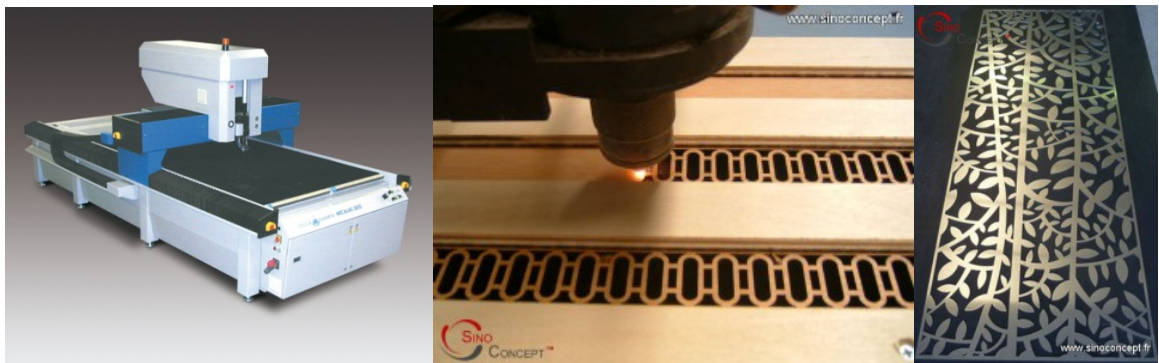


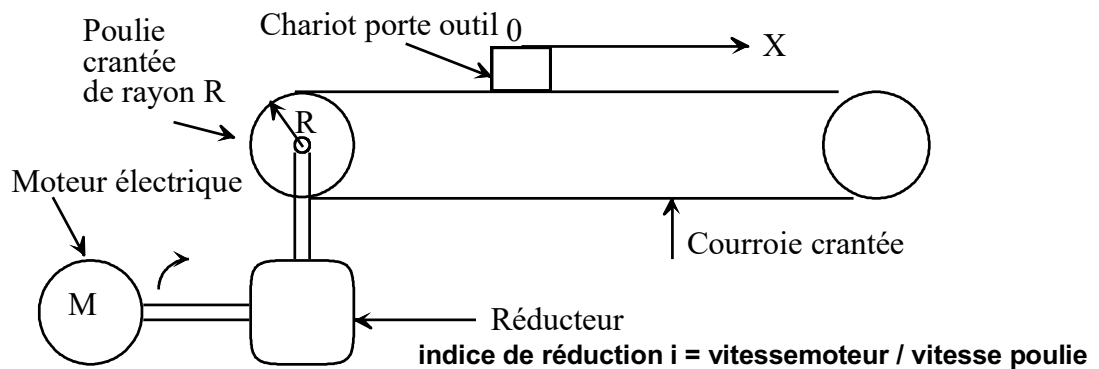
# CORRIGE DECOUPE DE BOIS NUMERIQUE LASER

## Problématique Comment mesurer la position du chariot porte-outil ?

**Contexte** Dans une machine de découpe de bois numérisée, les positions sur les deux axes X et Y du plan, sont contrôlées par des codeurs rotatifs de type incrémental (voir annexe 1) montés sur les moteurs d'axe et associés à des registres de comptage.



Les moteurs d'entraînement des axes, sont alimentés à partir du réseau via des variateurs électroniques. Ceux-ci permettent le contrôle des paramètres mécaniques des machines (position, vitesse, accélération et couple) lors de la découpe. La chaîne cinématique sur un axe (ici X), est la suivante :



Le chariot porte outil, ici un laser, est solidaire de la courroie crantée. Le moteur électrique transmet le mouvement au chariot, via un réducteur et un ensemble poulie + courroie crantée. L'allongement de la courroie est négligé, l'ensemble est supposé sans jeu. La poulie a un rayon utile  $R_p$  de 70mm, l'indice de réduction du réducteur est de 25.

### Choix des codeurs de position

On désire un positionnement sur l'axe X à **0,2mm près**, soit  $\Delta x = 0,2\text{mm}$ .

**Q1** Calculer la précision angulaire correspondante en radians, respectivement sur la poulie  $\Delta\theta_p$ , puis au niveau de l'arbre moteur  $\Delta\theta_m$ .

$$\Delta\theta_p = \frac{\Delta x}{R_p} \quad (\text{par définition d'un angle } \alpha = \frac{L}{R} \text{ avec L longueur de l'arc et R le rayon})$$

$$\Delta\theta_p = \frac{\Delta x}{R_p} = \frac{0,2 \cdot 10^{-3}}{70 \cdot 10^{-3}} = 2,86 \cdot 10^{-3} \text{ rd}$$

$$\Delta\theta_m = \Delta\theta_p \cdot i = 2,86 \cdot 10^{-3} \cdot 25 = 71,4 \cdot 10^{-3} \text{ rd}$$

**Q2** choisir pour le codeur d'encombrement minimal, qui puissent satisfaire à la précision demandée. Donner leur résolution réelle et leur référence.

Résolution minimale  $R_m$   $R_m = \frac{2 \cdot \pi}{\Delta\theta_m} = \frac{2 \cdot \pi}{71,4 \cdot 10^{-3}} = 88$

il faut au minimum 88 points    Choix : XCC14    Résolution réelle  $R_r = 100$  points

Précision réelle  $\Delta x_r = R_p \cdot \Delta\theta_p = R_p \cdot \frac{2 \cdot \pi}{i \cdot R_r} = 70 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{25 \cdot 100} = 0,175 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,175 \text{ mm}$

**CORRIGE DECOUPE DE BOIS NUMERIQUE LASER**

Finalemment on retient un codeur de résolution 360 points par tour, monté sur l'axe du moteur.

**Q3** Justifier le choix de ce montage sur l'axe moteur.

Le montage sur le moteur divise la résolution par l'indice de réduction

**Mesure de la position**

Pour connaître la position sur l'axe X, l'API comporte une carte de comptage rapide.

Le déplacement maximum  $L_x$  est de 2m sur X.

**Q4** Déterminer le nombre de points maximum  $n_m$  à compter sur l'axe X.

$$n_m = \frac{L_x}{\Delta x_r} = \frac{2}{0,175 \cdot 10^{-3}} = 11430$$

**Q5** En déduire la taille du registre  $R_x$  en nombres de bits.

Pour compter 11430 positions, il faut  $R_x=14$  bits minimum

# CORRIGE DECOUPE DE BOIS NUMERIQUE LASER

## ANNEXE 1

Codeurs rotatifs opto-électroniques Osicoder®

Guide de choix

### Références

### Codeurs incrémentaux

OsiSense XCC

Codeurs Ø 90 mm



XCC1912PS●●●N

#### À axe plein Ø 12 mm

Résolution	Type de raccordement (1)	Type d'étage de sortie (2)	Tension d'alimentation	Référence	Masse kg
100 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS01RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS01KN	1,360
360 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS03RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS03KN	1,360
500 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS05RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS05KN	1,360
1000 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS10RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS10KN	1,360
1024 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS11RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS11KN	1,360
2500 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS25RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS25KN	1,360
3600 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS36RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS36KN	1,360
5000 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS50RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS50KN	1,360
10 000 points	Connecteur radial M23 mâle	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	XCC1912PS00RN	1,360
		Push-pull	11...30 V	XCC1912PS00KN	1,360