

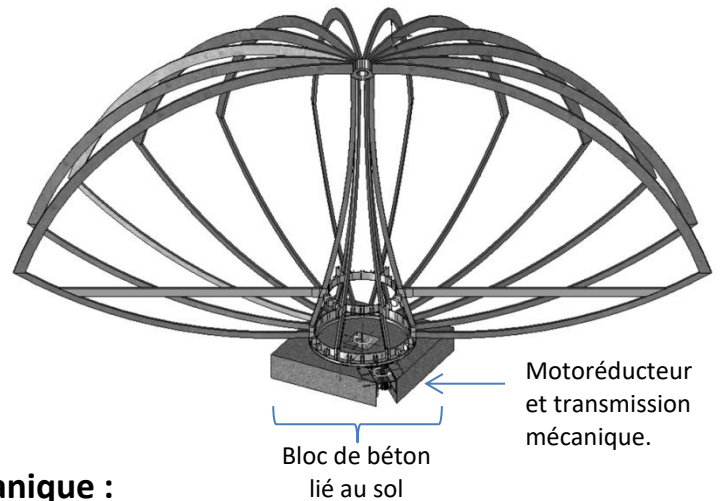
**Présentation du système étudié**

La maison DÔME est un habitat rotatif ce qui, de l'avis des concepteurs, offre des avantages inédits par rapport à une maison traditionnelle parmi lesquels :

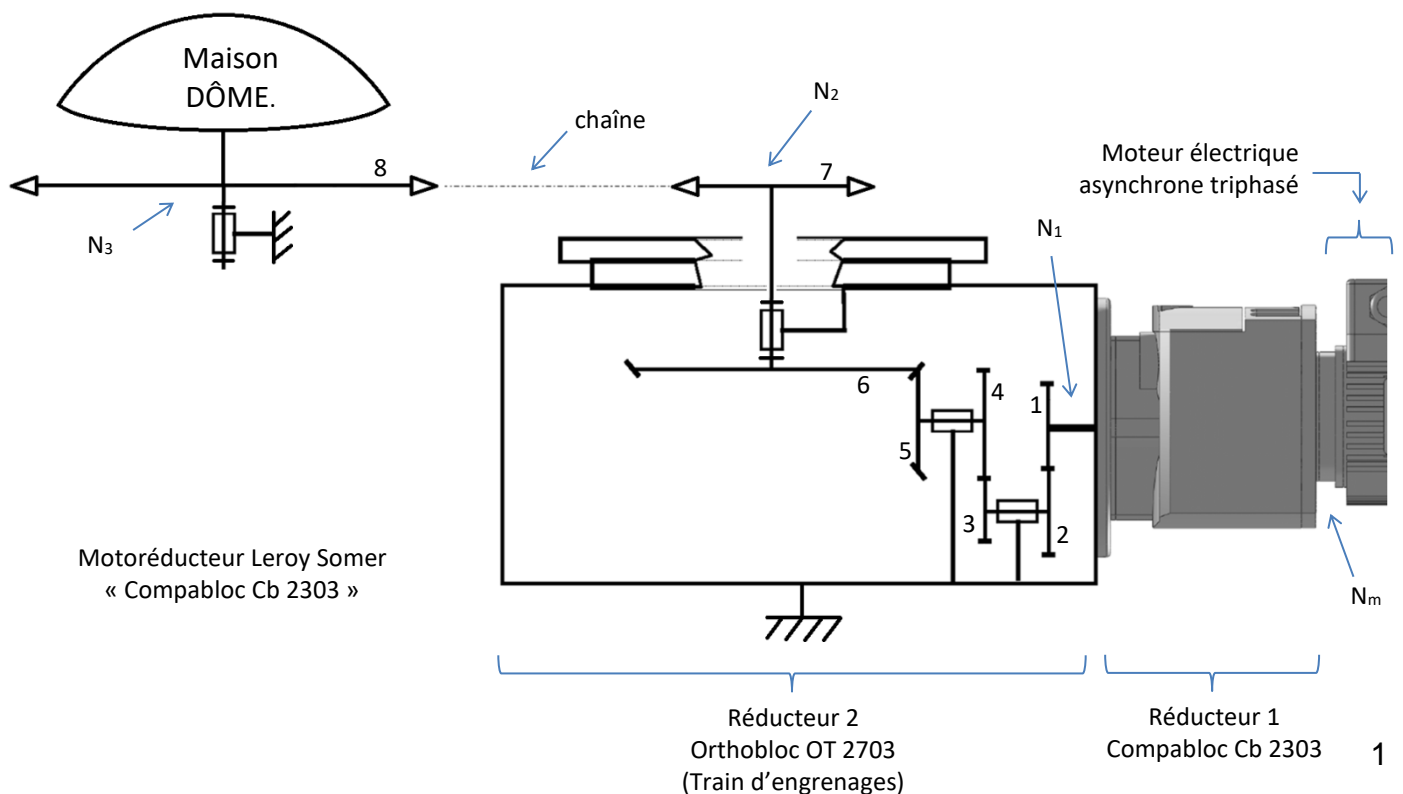
- **Suivre le soleil** et la source de chaleur en hiver ou, au contraire, mettre à l'ombre des pièces précises en été.
- **Changer d'orientation visuelle.** Depuis toutes les parties de la maison DÔME, on peut alors profiter d'un paysage puis d'un autre, selon ses souhaits.
- Positionner les chambres à l'abri du vent, en cas de tempête...

La rotation est imperceptible de l'intérieur et ce n'est qu'en prenant un repère visuel extérieur que l'on peut s'en rendre compte.

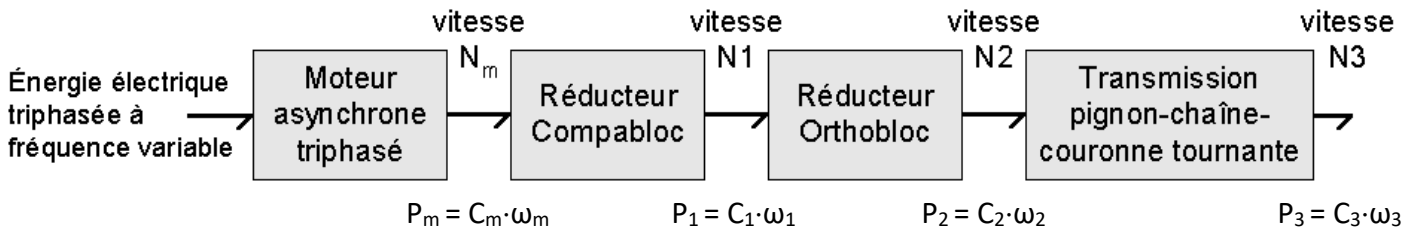
En fonctionnement normal, le dispositif de motorisation de la maison limite l'amplitude de la rotation à  $\theta = 330^\circ$ .



**Schéma cinématique de la transmission mécanique :**



## Transmission de puissance mécanique :



## Caractéristiques des éléments de la transmission mécanique :

- **Caractéristiques du motoréducteur Leroy Somer « Compabloc Cb 2303 » :**

<p>Rapport de réduction du réducteur 1 :</p> $r_1 = \frac{N_1}{N_m} = 7,0522 \cdot 10^{-3}$ <p>Rendement du réducteur 1 : <math>\eta_{\text{Compabloc}} = 0,91</math></p> <p>Puissance mécanique maximale disponible en sortie du moteur (<math>P_m</math>): <math>P_m = 370 \text{ W}</math></p> <p>Vitesse de rotation nominale du moteur électrique asynchrone triphasé : <math>N_{m\_nominale} = 1450 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}</math></p>	
---	--

- **Caractéristiques du réducteur 2 « Orthobloc OT 2703 » :**

Nombre de dents des roues dentées :					
$Z_1 = 51$	$Z_2 = 50$	$Z_3 = 13$	$Z_4 = 41$	$Z_5 = 13$	$Z_6 = 66$
Rendement du réducteur 2 : $\eta_{\text{Orthobloc}} = 0,93$					

- **Caractéristiques de la transmission par pignon, chaîne, couronne tournante :**

Diamètre du pignon d'entraînement 7 : $\varnothing_p = 165\text{mm}$
Diamètre de la couronne tournante 8 liée à la maison : $\varnothing_c = 3,30\text{m}$
Rendement de la transmission : $\eta_{\text{chaîne}} = 0,95$

## **a) Détermination de la vitesse de rotation nominale de la maison**

**Q 1)** A partir des caractéristiques données, déterminer le rapport de transmission du réducteur 2 :

$$r_2 = \frac{N_2}{N_1}$$

**Q 2)** A partir des caractéristiques données, déterminer le rapport de transmission de la transmission par pignon, chaîne, couronne tournante :

$$r_{\text{chaîne}} = \frac{N_3}{N_2}$$

**Q 3)** Démontrer que le rapport transmission global de la transmission  $r_{\text{global}} = N_3/N_m$  est égal à  $22,46 \cdot 10^{-6}$ .

**Q 4)** Calculer la vitesse de rotation de la maison  $N_3$  (en  $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ ) lorsque le moteur tourne à sa vitesse nominale ( $1450 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ )

## b) Bilan de puissance

Une étude expérimentale considère que le couple  $C_3$  nécessaire à l'entretien d'un mouvement de rotation de la maison est de 80 000 N·m.

Q 5) En fonctionnement nominal, calculer les puissances  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$ .

Q 6) A partir de ce résultat expérimental, peut-on dire que le motoréducteur est correctement dimensionné ? Justifier votre réponse.

## c) Commande du moteur électrique en mode suiveur de soleil

On souhaite commander le moteur pour que la maison suive le soleil. On considère que le soleil passe de l'est à l'ouest en 12 heures exactement.

Q 7) Calculer la vitesse de rotation théorique de la maison ( $N_3$ \_théorique en  $\text{tr}\cdot\text{min}^{-1}$ ) pour que la maison puisse suivre le soleil.

La vitesse  $N_3$  étant supérieure à la vitesse  $N_3$ \_théorique, on choisit de ne pas alimenter en permanence le moteur lorsque la maison doit suivre le soleil.

Par période, le moteur tournera **10 secondes à vitesse nominale puis sera stoppé pendant une durée à déterminer**. Cette période  $T$  va se répéter indéfiniment pendant une demi-journée (soit 12 heures).

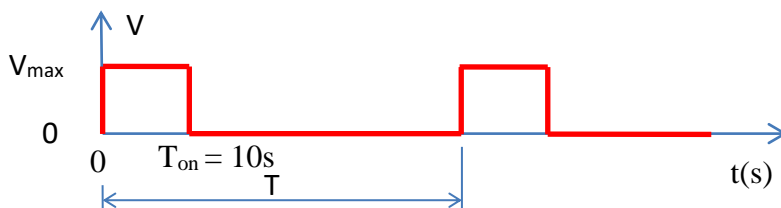


Diagramme de commande du moteur

La valeur moyenne de ce cycle de commande est donnée par la formule :

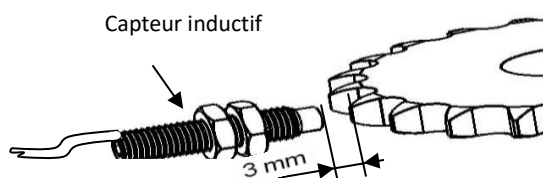
$$V_{\text{moy}} = V_{\text{max}} \frac{T_{\text{on}}}{T}$$

Q 8) Évaluer dans ce cas la durée de la période  $T$  du diagramme de commande du moteur.

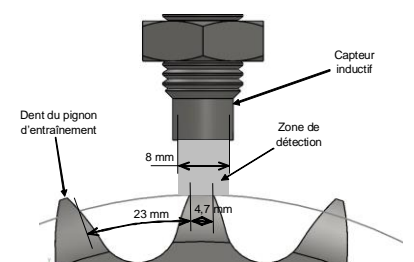
## d) Pré-positionnement de la maison

On doit connaître à tout moment la position angulaire de la maison. Le principe retenu consiste de partir d'une position extrême de la maison puis de compter ou de décompter, en fonction du sens de déplacement, les impulsions délivrées par un détecteur lors des mouvements de la maison. Le nombre d'impulsions délivrées est proportionnel à l'angle parcouru.

Un capteur a été placé au niveau de la **roue dentée Z6 en sortie du réducteur Orthobloc**. Il est ainsi généré une impulsion à chaque fois qu'une dent passe devant ce détecteur.

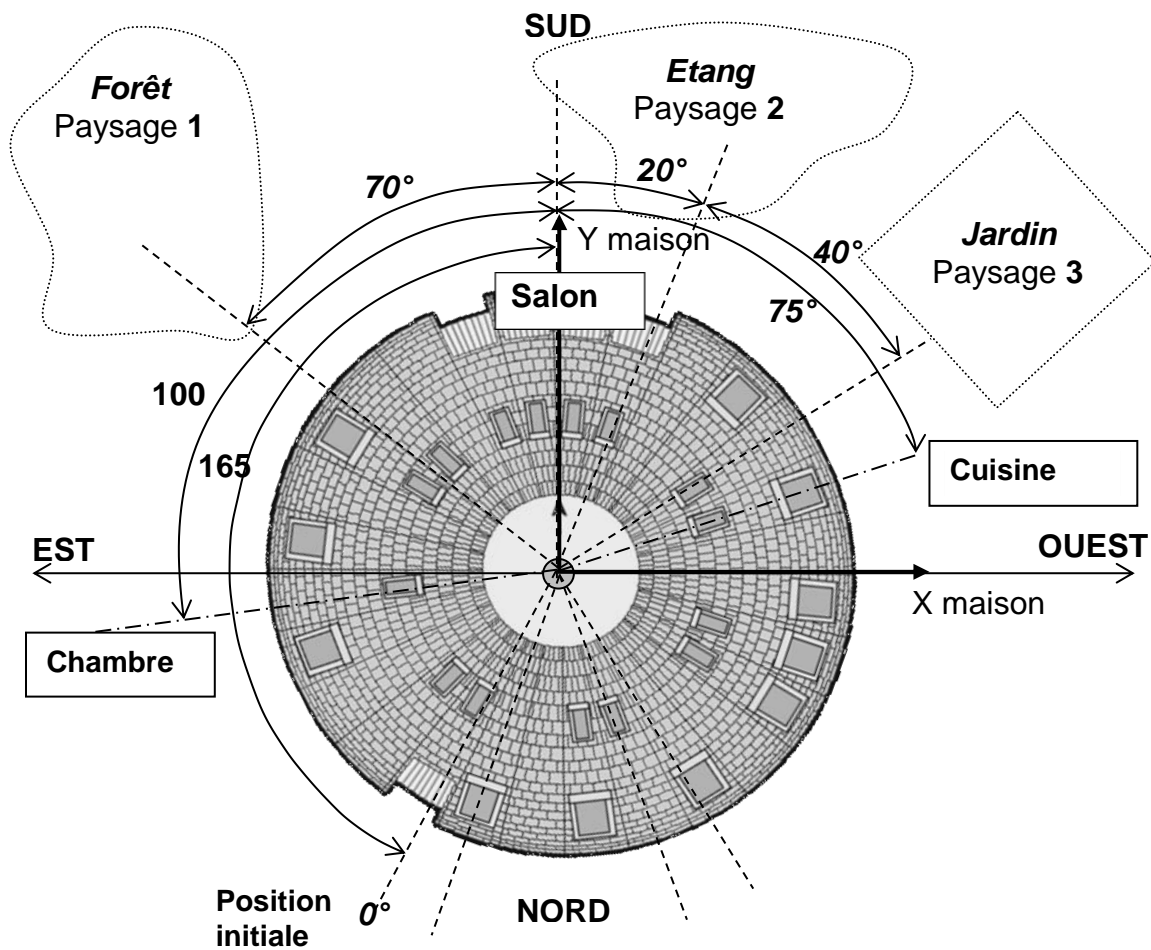


Lorsqu'une dent est présente (même partiellement) dans la zone de détection, le capteur renvoie un niveau logique « 1 » sinon il renvoie un niveau logique 0.



**Q 9)** Déterminer le nombre d'impulsions générées pour un tour complet de la roue dentée Z6.  
 En déduire le nombre d'impulsions générées par le capteur lorsque que la maison fait un tour complet, soit une rotation de 360°.

**Q10)** En déduire la résolution du capteur que vous exprimerez en nombre d'impulsions par degrés.



Le dessin ci-dessus représente en vue de dessus un exemple d'implantation de la maison dans son environnement. Le référentiel de la maison est celui lié à l'index « salon ». Par conséquent, l'index « chambre » est à -100° et l'index « cuisine » est situé à +75° par rapport au salon.

En fonction des souhaits des habitants, ceux-ci pourront choisir de positionner des pièces « index » en face de paysages prédéfinis. Dans l'exemple ci-dessous, trois paysages ont été retenus : la forêt, l'étang et le jardin, ainsi que trois pièces « index » : le salon, la chambre et la cuisine.

**Q 11)** A partir de la position initiale (axe Y de la maison en position initiale), calculer l'angle  $\theta_1$  que doit parcourir la maison pour que la cuisine soit en vis à vis du jardin.

A partir de la position précédente, calculer l'angle  $\theta_2$  que doit parcourir la maison pour que le salon soit en vis à vis de l'étang.

**Q 12)** En déduire le nombre d'impulsions attendu pour chacun des déplacements décrits à la question précédente si l'on considère que le capteur utilisé a une résolution de 4 impulsions/degrés.

**Q 13)** En déduire la durée pour chacun des déplacements décrits à la question Q11.

Remarque : Pendant ces déplacements, le moteur tourne sans s'arrêter à une vitesse constante égale à la vitesse nominale.