

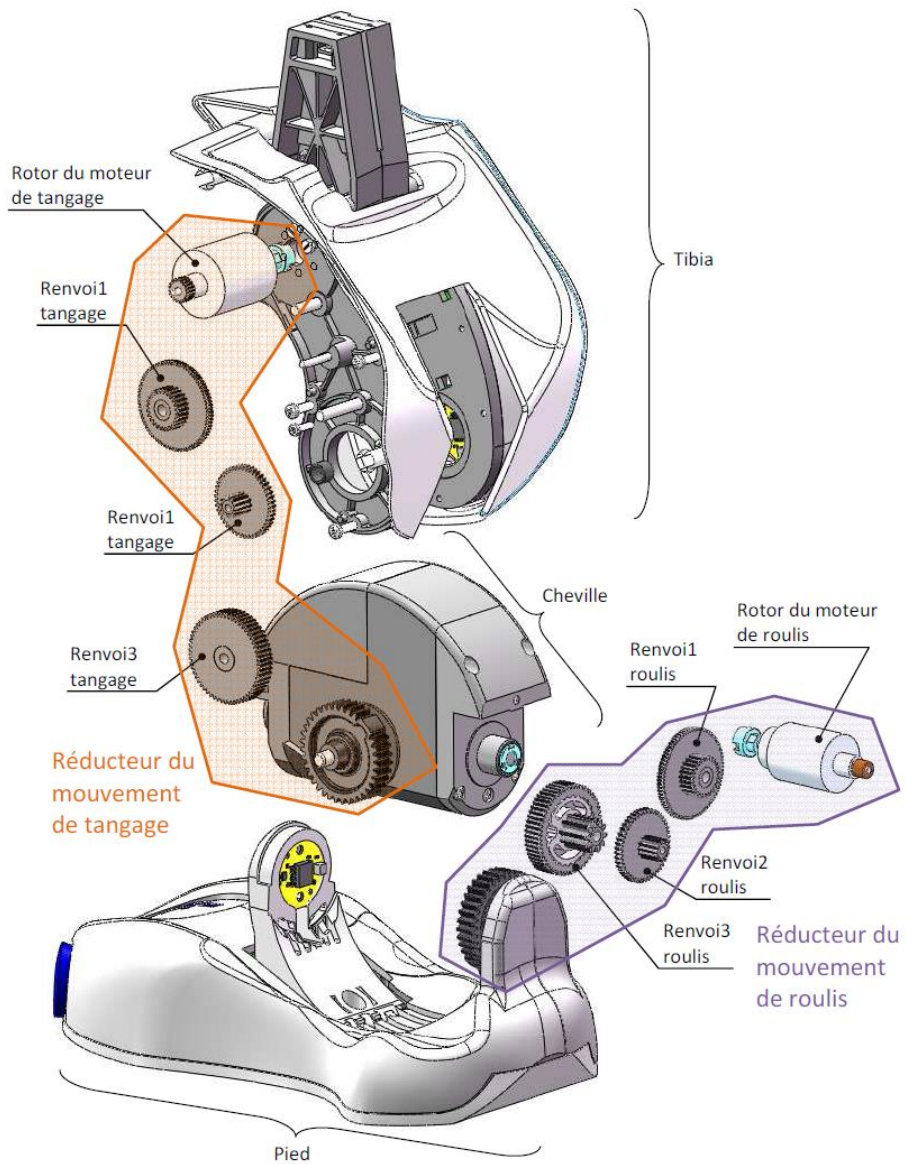
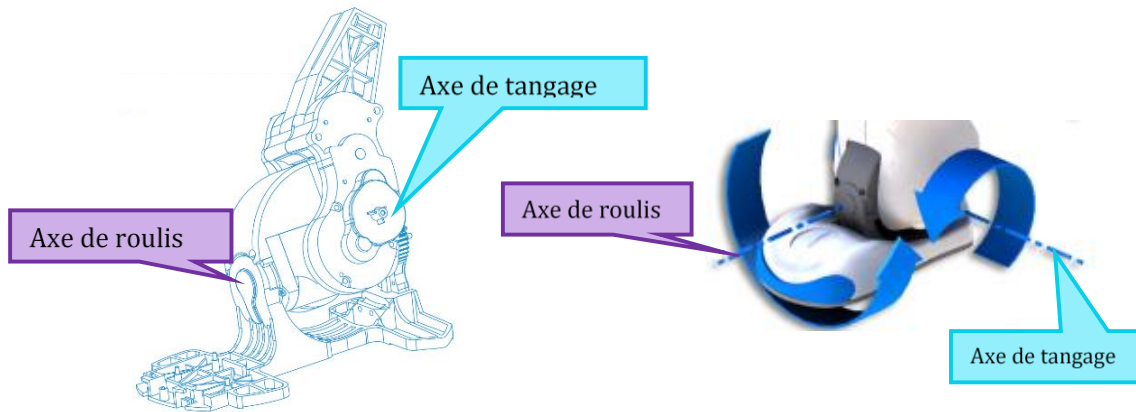
## CHEVILLE NAO

### DOSSIER TECHNIQUE

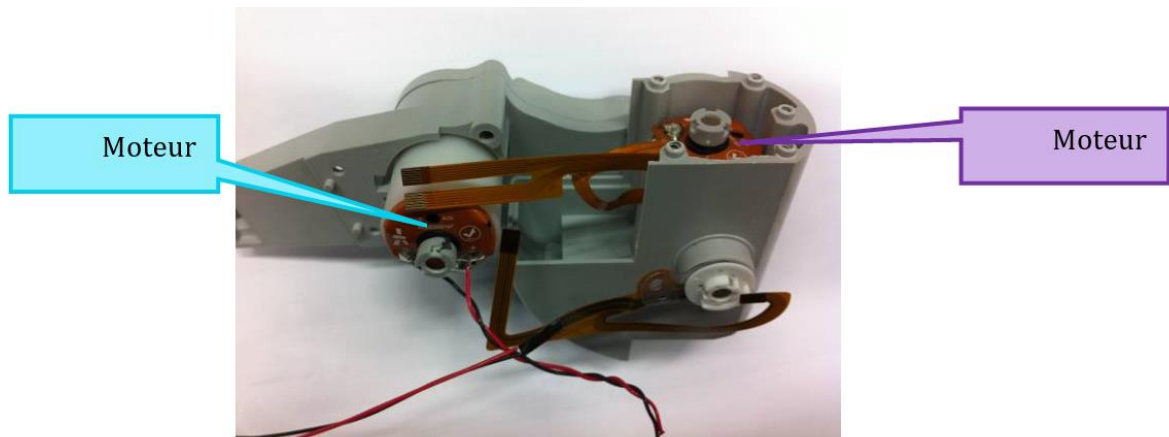


## DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR

### ANGLES DE TANGAGE ET DE ROULIS



MOTEURS A COURANT CONTINU



**Portescap**

MOTOR TYPE Brush DC Coreless

Model	22NT82213P
Number	x2
No load speed	8300 rpm ±10%
Stall torque	68 mNm ±8%
Continuous torque	16.1mNm max

Product Designation 22NT 82 213P 1001

09/10

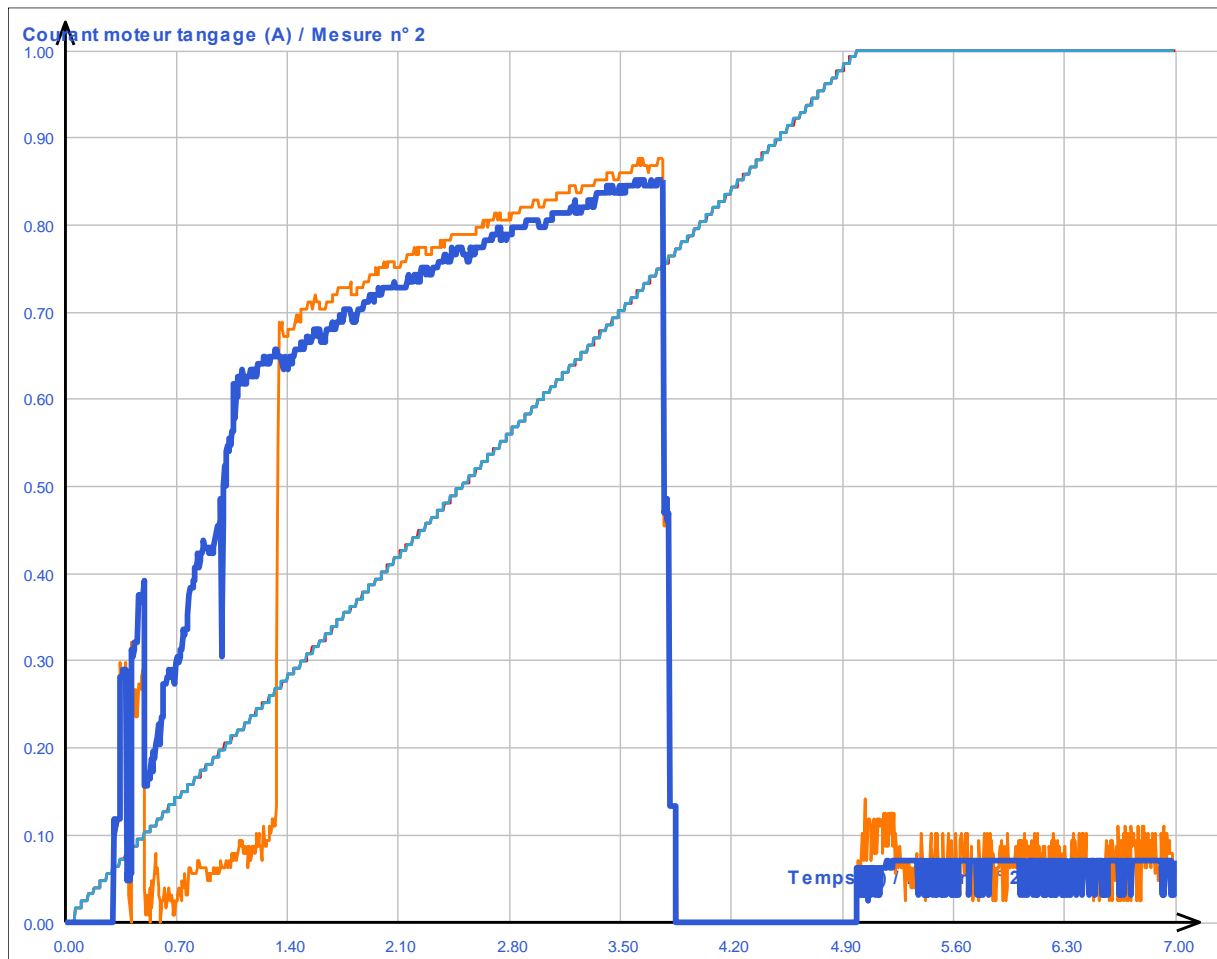
**Portescap**

Specification	unit	value	tolerance
<b>Measured values</b>			
1 Measuring voltage	V	18	-
2 No-load speed	rpm	8300	±10%
3 No-load current	mA	75	max
4 Starting voltage	V	--	max
5 Terminal resistance	Ohm	5.4	±10%
<b>Recommended values</b>			
10 Continuous current (at 22°C)	A	0.92	max
11 Continuous torque	mNm	16.1	max
12 Angular acceleration	10 <sup>3</sup> rad/s <sup>2</sup>	181	max
13 Ambient working temperature range	°C	-30°C to 65°C	typical
14 Rated coil temperature	°C	155	max
<b>Intrinsic parameters</b>			
20 Back-EMF constant	V/1000 rpm	2.03	±8%
21 Torque constant	mNm/A	19.4	±8%
22 Motor regulation R/k2	10 <sup>9</sup> /Nms	13.71	typical
23 Rotor inductance (@1kHz)	mH	0.6	typical
24 Mechanical time constant	ms	4.5	-
25 Thermal resistance rotor-body	°C/W	6	typical
26 Thermal resistance body-ambient	°C/W	22	typical
27 Thermal time constant – rotor	s	9	typical
28 Thermal time constant –stator	s	550	typical
29 Rotor Inertia	Kgm <sup>2</sup> 10 <sup>-7</sup>	4.8	typical
30 Stall torque	mNm	68	±8%

## SATURATIONS

Des saturations ou limitations sont mises en place dans la commande de la cheville pour principalement protéger les composants.

Les relevés de mesure ci-dessous permettent de les mettre en évidence.



- En turquoise : La consigne, PWM croissant au taux de 0,2 (20%) par seconde.
- En orange : Evolution du courant lorsque la cheville démarre en position de référence. Elle atteint la butée au bout de 1,4 s environ.
- En bleu : Toujours le courant, mais cette fois la cheville est en butée dès le départ.

**ANALYSE DES COURBES :**

En orange : jusqu'à 0,4 s environ, la cheville ne bouge pas. Lorsqu'elle démarre, "secousse" dans le courant, puis accroissement proportionnel à l'évolution de la tension jusqu'à 1,35 s.

On atteint la butée, accroissement instantané du courant, qui progresse ensuite presque proportionnellement au PWM, avec une pente comparable à celle de la phase de mouvement.

Arrivé à 0,85 ampère, on constate une chute du courant à 0.

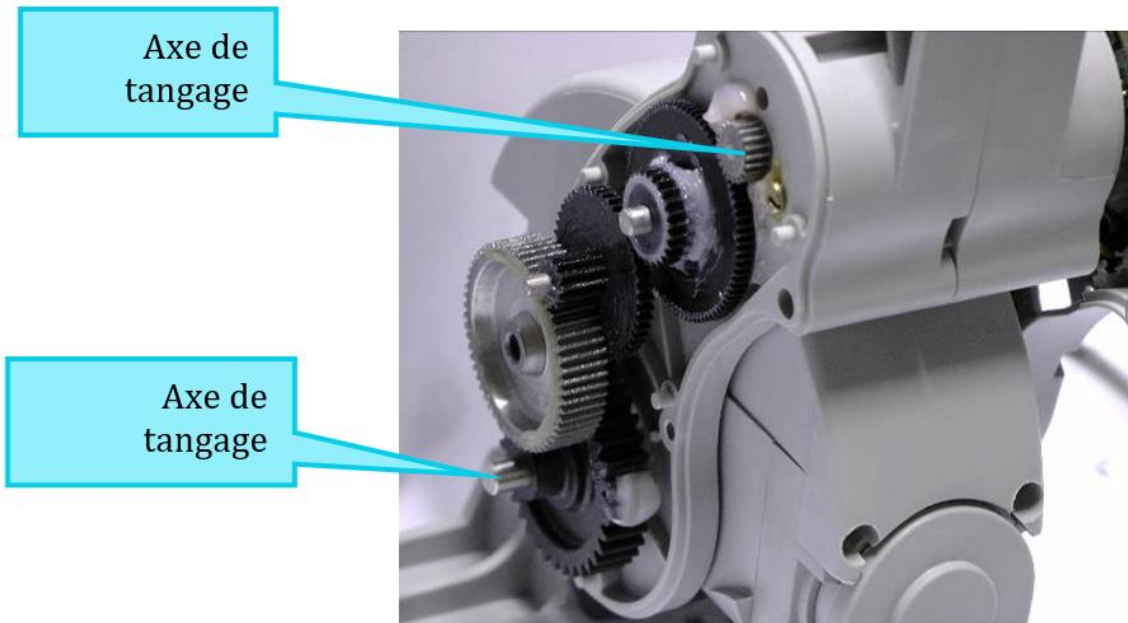
**Il y a clairement ici une limitation du courant de type tout ou rien.** Le PWM continue à augmenter, le courant reste à 0. Quand il atteint 1 (100%), il y a clairement un autre mode de protection, qui limite le courant à 0,1 A.

En bleu : l'analyse est la même, sauf la phase de déplacement qui est remplacée par une phase de déformation de pente beaucoup plus forte, mais qui aboutit à peu près au même endroit à  $t = 1$  s.

**CONCLUSION : 3 modes de protection du moteur :**

- Une limitation en courant lorsqu'il dépasse 0,8 A ; Il est alors forcé à 0 (tension nulle).
- Une autre limitation lorsque le PWM atteint 100%. Il doit être forcé à 10%, ce qui correspond à un courant de 0,1 A environ.
- L'anti shaking qui évite les sollicitations alternées à chaque pas de commande. Elle n'intervient pas ici.

TRAIN D'ENGRENAGES POUR L'AXE DE TANGAGE ET DE ROULIS



Les rapports de réduction sont donnés ci-dessous roulis (Roll) et tangage (pitch) :

**SPEED REDUCTION RATIO  
ANKLEPITCH**

Reduction ratio 130.85

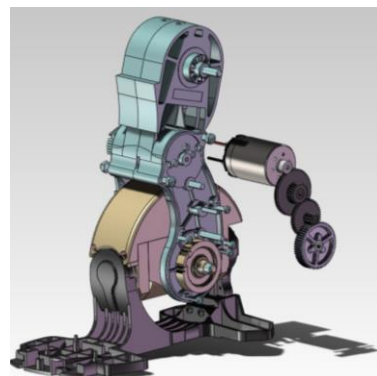
**SPEED REDUCTION RATIO  
ANKLEROLL**

Reduction ratio 201.3

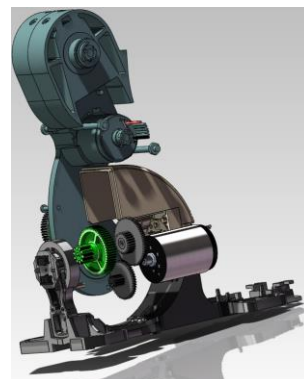
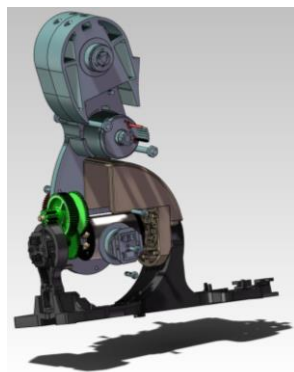
Ankle Pitch	Module	Z	Coefficient de déport	Entraxe de fonctionnement	Rapport de réduction
pignon_03_20	0,3	20	0	15	4
mobile_inf_1 - roue		80	0		
mobile_inf_1- pignon	0,4	25	0,214	14,5	1,88
mobile_inf_2 - roue		47	0,042		
mobile_inf_2 - pignon	0,4	12	0,564	14,5	4,83
mobile_inf_4 - roue		58	0,836		
mobile_inf_4 - pignon	0,7	10	0,541	16,8	3,6
roue_sortie_inf		36	0,603		
<b>Rapport</b>					<b>130,85</b>



Ankle Roll	Module	Z	Coefficient de déport	Entraxe de fonctionnement	Rapport de réduction
pignon_03_13	0,3	13	0	13,95	6,15
mobile_inf_1 - roue		80	0		
mobile_inf_1- pignon	0,4	25	0,214	14,5	1,88
mobile_inf_2 - roue		47	0,042		
mobile_inf_2 - pignon	0,4	12	0,564	14,5	4,83
mobile_inf_3 - roue		58	0,836		
mobile_inf_3 - pignon	0,7	10	0,541	16,8	3,6
support_denté		36	0,603		
conico-cylindrique					
<b>Rapport</b>					<b>201,3</b>



*Chaîne de transmission en TANGAGE*



*Chaîne de transmission en ROULIS*