BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIE INDUSTRIELLES

Spécialité génie électronique

Session 2003

Etude des systèmes techniques industriels

CHARIOT DE GOLF

Partie mécanique et construction :

- Questions et documents réponses : B1 à B5 et BR1 à BR3
- Documents annexes : BAN1 à BAN4

La partie mécanique comprend trois études :

1 _ Etude graphique à main levée d'une pièce.

2 _ Etude du couple exercé par les roues motrices du chariot.

3_ Etude de la motorisation du chariot.

Les trois parties sont indépendantes, et il est conseillé de consacrer 30 min par partie. Vous répondrez sur les documents réponse notés BR1, BR2 e BR3
Les questions sont précédées du sigle ✍

Partie 1 : Etude graphique à main levée d'une pièce

1.1 Objectif :

Le document annexe BAN2 est le dessin de définition (non coté), de la chape qui va permettre de faire pivoter le timon lors du pliage et dépliage (voir aussi la partie « A : Analyse fonctionnelle, en page A4 : Descriptif du chariot » et le chariot en représentation éclaté sur le document annexe BAN1). Ce dessin de définition est un document technique qui sert de base à la fabrication de la pièce. La lecture de ce dessin n'est pas toujours immédiate, surtout pour un non initié. Comme outil de communication technique, on utilise souvent de façon complémentaire aux autres représentations, le dessin en perspective à main levée. L'objectif de cette représentation est de donner rapidement une vision globale de la pièce en trois dimensions.

1.2 Travail demandé :

Question 1 : A partir des documents BAN1 et BAN2, compléter à main levée, la perspective isométrique de la chape : Respecter les formes et les proportions. (les arêtes cachées ne seront pas représentées)

Partie 2 : Vérification du couple exercé par les roues motrices du chariot

2.1 Objectif de l'étude

On s'intéresse à la fonction mécanique principale qui est **FP déplacer le chariot**. Lorsque le frottement entre les roues et le sol atteint une valeur limite, le gazon risque d'être endommagé. Compte tenu de cette donnée, la motorisation choisie, ainsi que son alimentation électrique gérée par la partie commande ne doivent pas fournir aux roues motrices un couple supérieur à une valeur limite. Nous nous proposons dans cette partie de vérifier la condition de non-dégradation du gazon.

2.2 Données et hypothèses

On considère que le chariot chargé du sac rempli de clubs de golf se déplace en translation rectiligne uniforme sur un terrain plat (voir le dessin sur le document réponse BR2). Le gazon offre une grande résistance au roulement.

Hypothèses :

⇒ Le système est assimilé à un solide.
⇒ Le système admet un plan de symétrie pour la géométrie et pour les actions mécaniques, on pourra donc se ramener à un problème plan.

Données :

⇒ La masse m du système est de 30 kg
⇒ L'accélération g de la pesanteur est de 9,8 $m.s^{-2}$

On donne : le bilan des actions extérieures appliquées au système S {chariot + sac rempli}

Désignation et notation	Point d'application	Norme	Directions et sens
Poids du système $\vec{P}$	G	?	?
Résultante de l'action du sol sur les roues motrices arrières $\overrightarrow{B_{sol \to S}}$	B	?	La direction est indiquée sur le document BR2
Résultante de l'action du sol sur les roues avant non motrices $\overrightarrow{A_{sol \to S}}$	A	?	?

2.2.1 Travail demandé (répondre sur BR2)

Question 2 : Calculer la norme de $\vec{P}$ et indiquer sa direction et son sens.

Représenter graphiquement le vecteur $\vec{P}$ sur le document BR2

Question 3 : Enoncer le principe fondamental de la statique appliqué au chariot en donnant l'expression vectorielle de la résultante.

Question 4 : Le chariot se résume à un système en équilibre sous l'action de trois glisseurs. Que peut-on dire de la droite support de $\overrightarrow{A_{sol \to S}}$? Tracer la droite support de $\overrightarrow{A_{sol \to S}}$.

Question 5 : Résoudre graphiquement en traçant le dynamique (appelé aussi polygone des forces) à son emplacement sur le document BR2.

Reporter les actions mécaniques $\overrightarrow{A_{sol \to S}}$ et $\overrightarrow{B_{sol \to S}}$ à leur emplacement respectif sur le dessin du chariot.

Question 6 : Pour le vecteur $\overrightarrow{B_{sol \to S}}$, tracer sur le graphique sa composante normale au sol $\vec{N}$ et sa composante tangentielle $\vec{T}$.

La protection du gazon nécessite que la force tangentielle ne soit pas supérieure à 200 N.

Question 7 : La condition de non-endommagement du gazon est-elle respectée ?

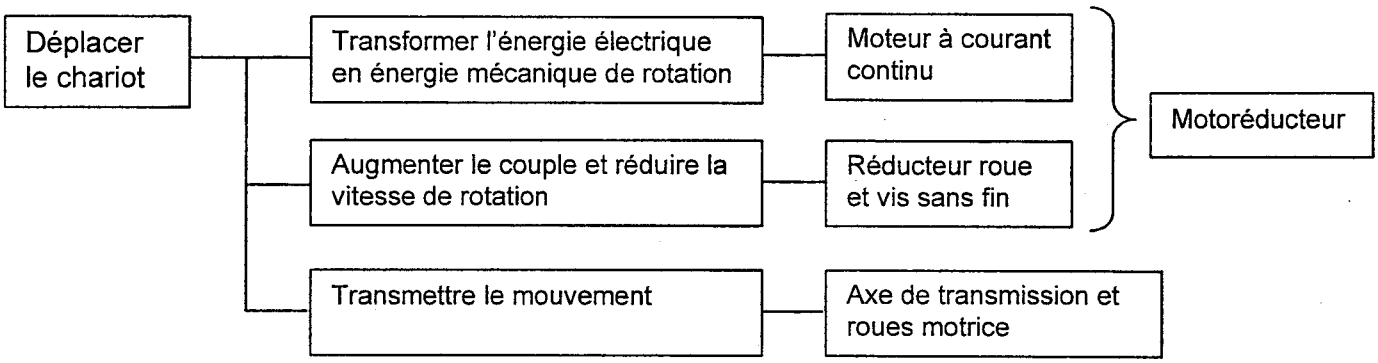
3 Etude de la motorisation du chariot.

3.1 Objectif de l'étude

On s'intéresse à la fonction mécanique principale qui est **FP déplacer le chariot**. Le joueur de golf se déplace habituellement sur un terrain de golf à une vitesse maximum de **8 km/h.** Le choix de la motorisation électrique du chariot doit permettre de déplacer celui-ci à cette vitesse, tout en fournissant un couple suffisant aux roues motrices. Dans cette partie, nous vérifierons que la motorisation retenue permet bien d'atteindre cette vitesse.

On donne :

3.1.1 Le FAST de la fonction déplacer le chariot



3.1.2 Comme on peut le lire sur le FAST ci-dessus, le mécanisme à étudier pour atteindre l'objectif fixé est le motoréducteur 12. remarque : La version du motoréducteur étudié est plus récente que celle qui est représentée sur le BAN1.

3.1.3 Vous trouverez en document annexe BAN3 le dessin d'ensemble du motoréducteur (sur la vue de face la coquille 1 a été enlevée), la nomenclature ainsi qu'une photo sur le document annexe BAN4, et le schéma cinématique sur le document réponse BR3.

3.2 Travail demandé (répondre sur BR3)

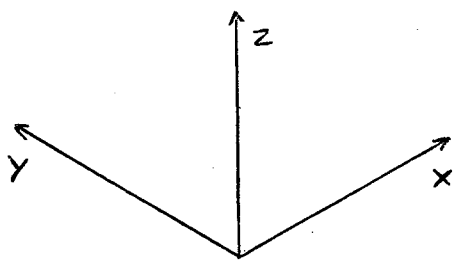
Question 8 : Déterminer « les classes d'équivalence cinématique » dit aussi « groupes ou solides cinématiques » constituant le motoréducteur. On pourra suivre l'exemple déjà fait pour le groupe 2. On pourra également discerner le rotor et le stator du moteur. Vous n'indiquerez pas à quels groupes appartiennent les différents constituants des roulements à billes (les repères 7 et 8 n'apparaîtrons donc pas dans les différentes classes d'équivalence cinématique).

Question 9 : Réaliser le graphe des liaisons en précisant s'il y a lieu les centres des liaisons et leur axe principal.

Question 10 : Déterminer le rapport de transmission $r = \frac{\omega_{roue}}{\omega_{moteur}}$

Question 11 : Déterminer la vitesse de rotation (N_{roue} en tours par minute) d'une roue motrice liée à l'axe de transmission (utiliser les données inscrites dans la partie « observations » de la nomenclature)

Question 12 : Les roues motrices ont un diamètre de 250mm, calculer la vitesse de déplacement du chariot en m/s. Conclure.



Format : A4 Ech. 1.22 : 1	BACCALAUREAT GENIE ELECTRONIQUE session 2003 Chariot de golf
	Chape
IEELMER	Document réponse BR1/3

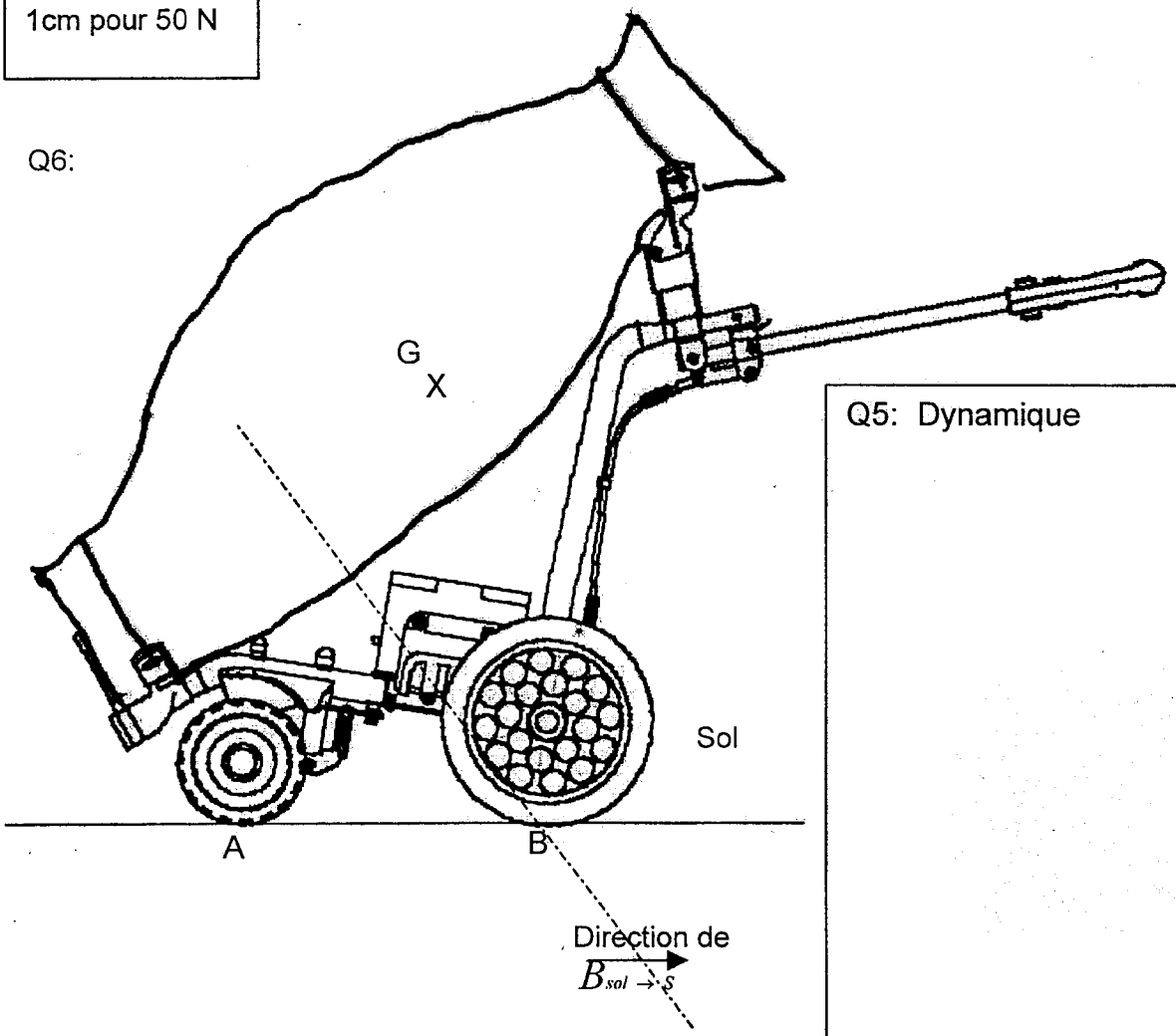
Partie 2 Etude dynamique : document réponse BR2

Sens du déplacement

Echelle :

1cm pour 50 N

Q6:



Q5: Dynamique

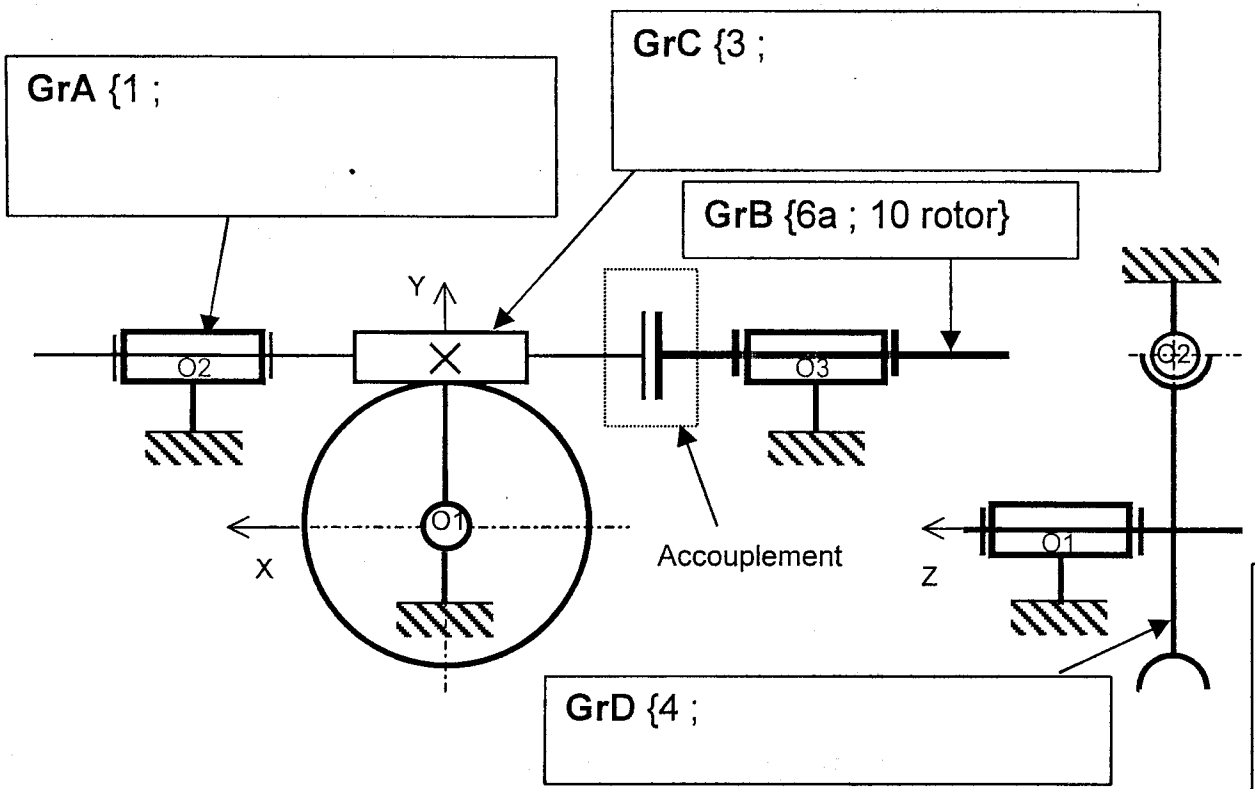
Q2 : Donner la valeur de P en newton précédée de sa forme algébrique.

Q4 :

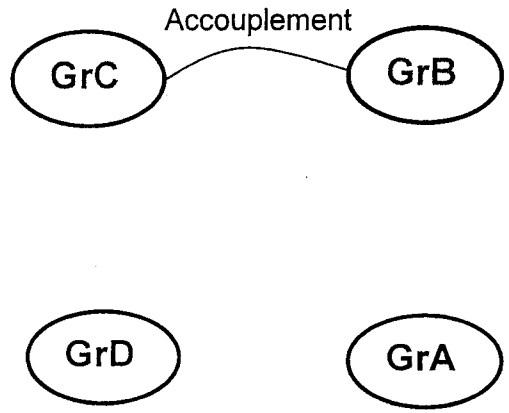
Q7 :

Q3 : Enoncé du principe fondamental de la statique:

Partie III Etude cinématique : document réponse BR3



Q2 graphe des liaisons



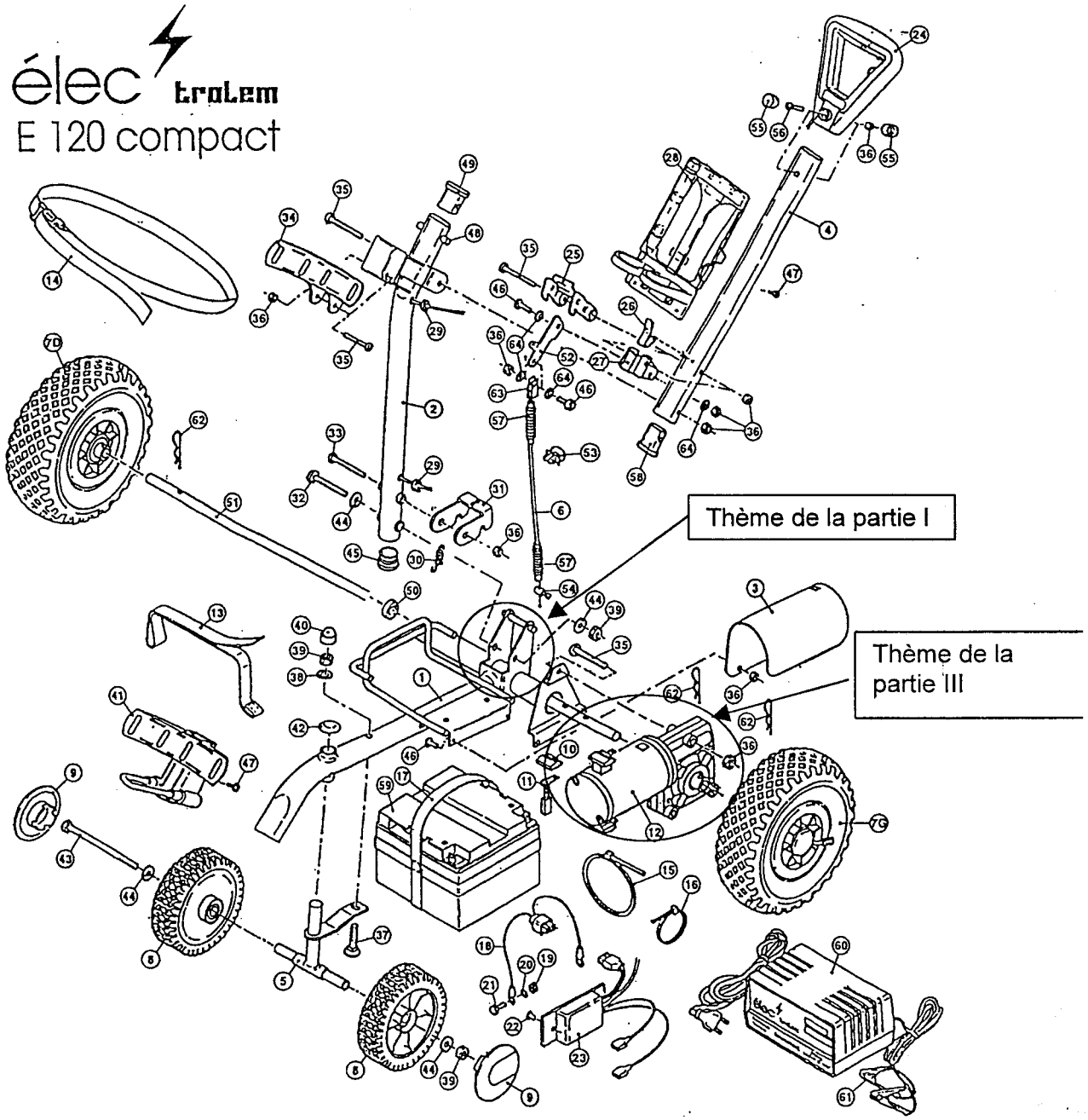
Q3 : Calcul du rapport de transmission r.

Q4 : calcul de la vitesse de rotation de la roue.

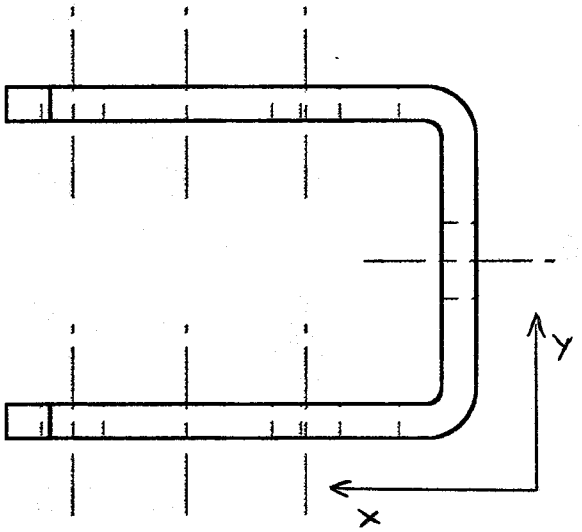
Q5 : calcul de la vitesse de translation du chariot et conclusion de l'étude.

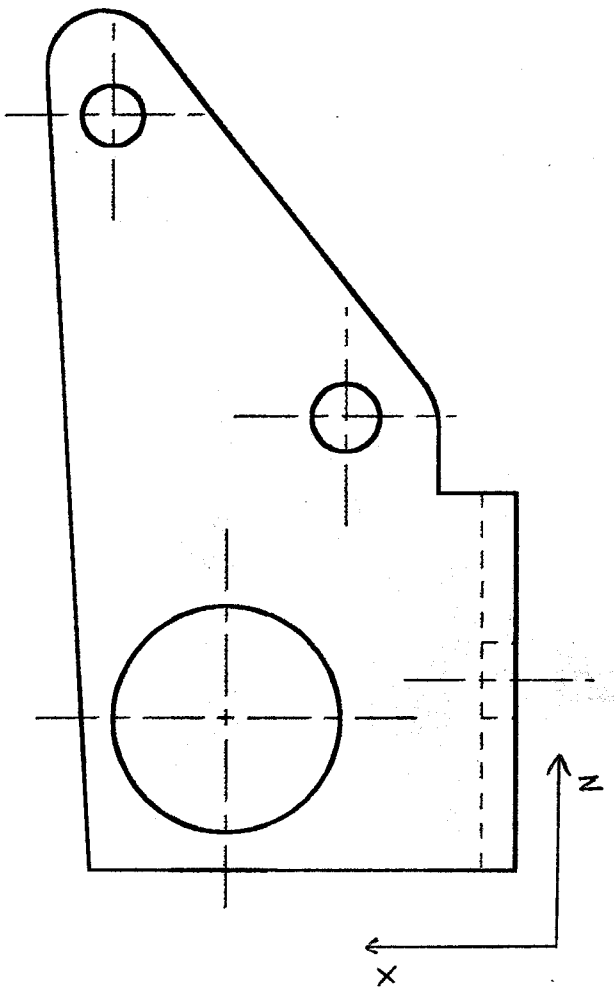
Document annexe 1 : Eclaté du chariot et Nomenclature

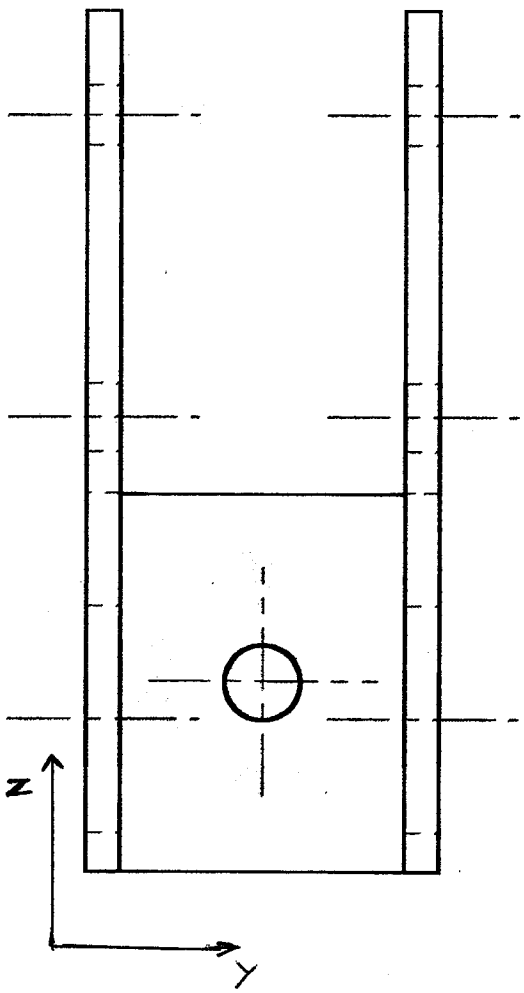
élec trolem
E 120 compact



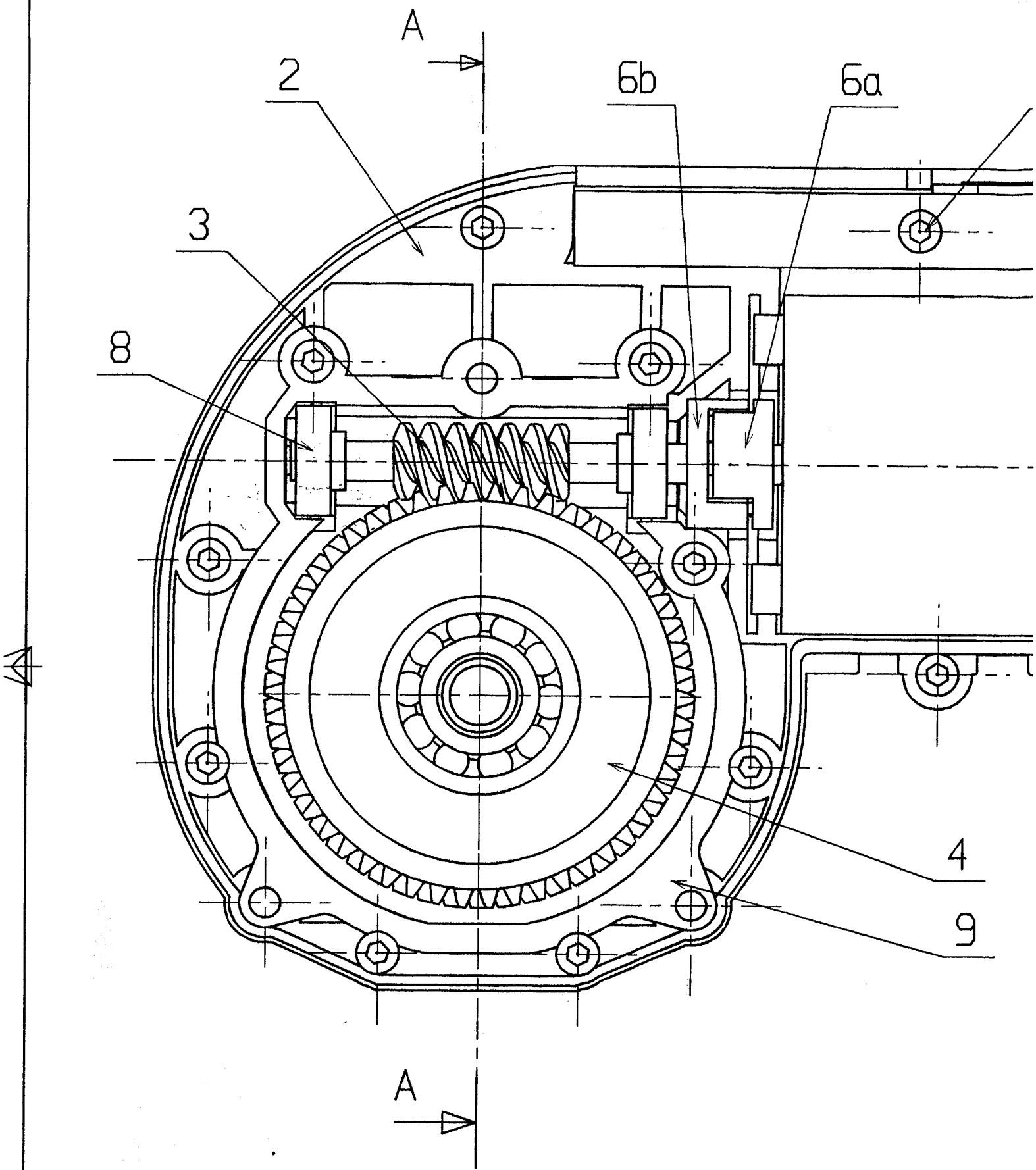
Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation	Rep	Désignation
120C-1	Châssis	120C-13	Sangle châssis	120C-26	Ressort verrou haut	120C-39	Écrou BG M8	120C-52	Biellette
120C-2	Timon	120C-14	Sangle sac	120C-27	Chape verrou haut	120C-40	Enjoliveur M8	120C-53	Guide-câble
120C-3	Carter	120C-15	Rilsan 385	120C-28	Porte-carte de score	120C-41	Support bas	120C-54	Butée de câble
120C-4	Tube alu	120C-16	Rilsan 155	120C-29	Passe-fil Ø 11	120C-42	Enjoliveur à griffe	120C-55	Cache-vis
120C-5	Biellette	120C-17	Sangle batterie 25 Ah	120C-30	Ressort verrou haut	120C-43	Vis M8 x 140	120C-56	Vis TC 6 x 30
120C-6	Câble	120C-18	Connection batterie	120C-31	Verrou bas	120C-44	Rondelle M8	120C-57	Soufflet
120C-7G	Roue gonflée gauche	120C-19	Écrou M5	120C-32	Vis M8 x 60	120C-45	CTC Ø 32	120C-58	Embout ovale
120C-7D	Roue gonflée droite	120C-20	Rondelle M5	120C-33	Vis M6 x 60	120C-46	Vis 6 x 10	120C-59	Batterie 25 Ah
120C-8	Roue à roulement	120C-21	Vis M5	120C-34	Support avant	120C-47	Vis posidrive	120C-60	Chargeur testeur
120C-9	Enjoliveur	120C-22	Vis F90 M5	120C-35	Vis TC 8 x 55	120C-48	Axe Ø 8 x 55	120C-61	Pince de chargeur
120C-10	Protection charbon	120C-23	Boîtier puissance	120C-36	Écrou BG M6	120C-49	Embout ovale	120C-62	Boupille beta
120C-11	Charbon	120C-24	Poignée électronique	120C-37	TRCC 8 x 45	120C-50	Roulement ZZ	120C-63	Chape de câble
120C-12	Moteur 120 W	120C-25	Verrou haut	120C-38	Rondelle M8	120C-51	Axe Ø 11,9 x 482	120C-64	Rondelle M6

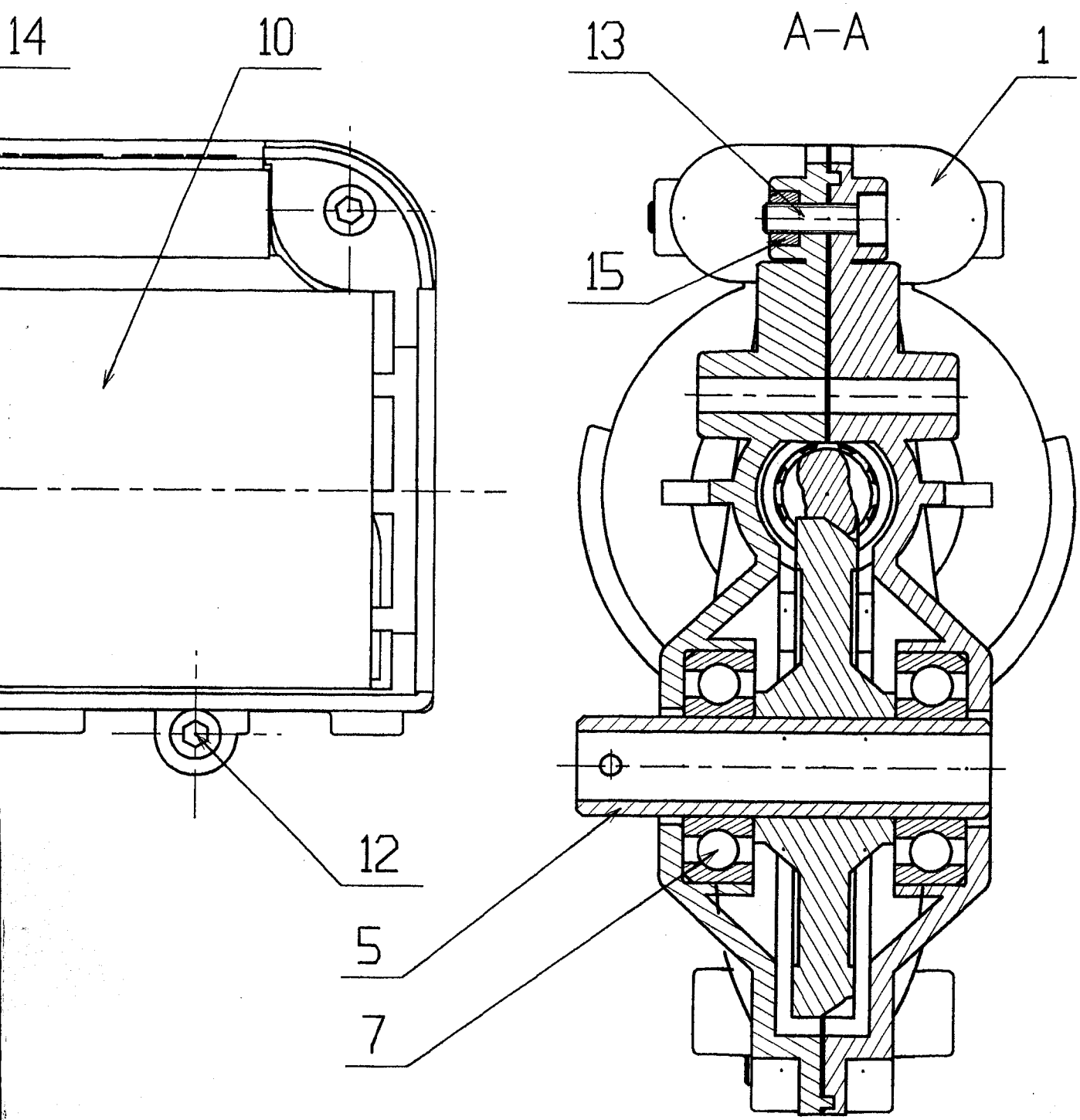






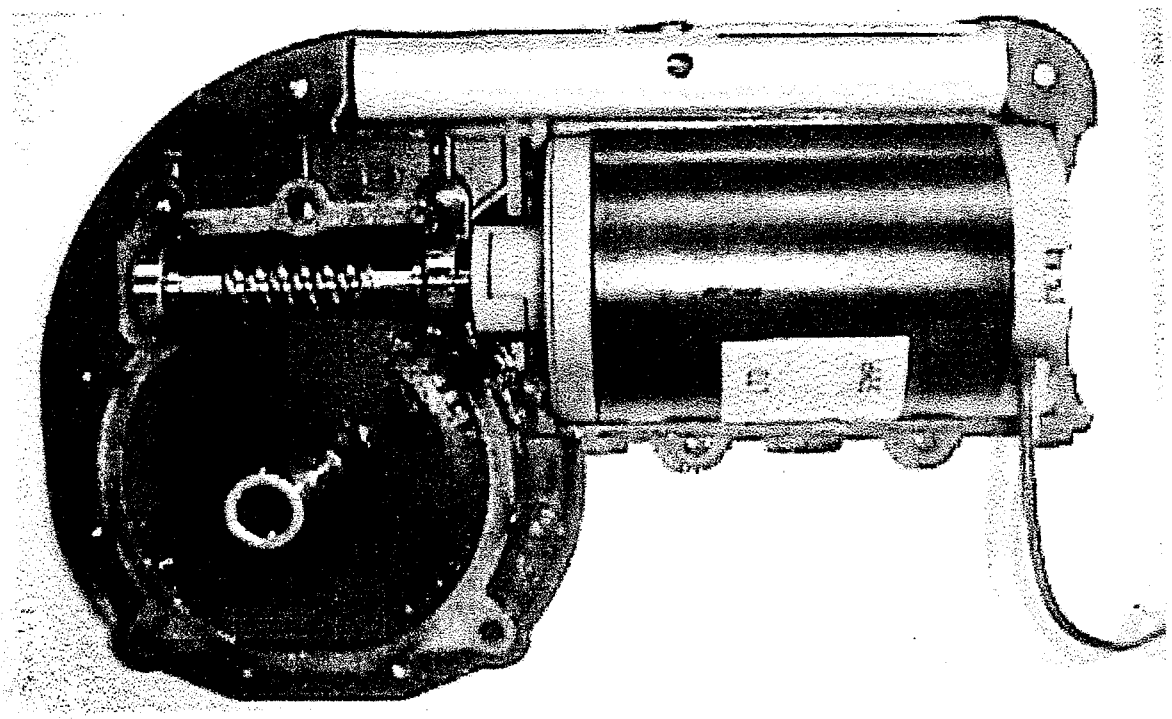
Format : A4 Ech. 1 : 1	BACCALAUREAT GENIE ELECTRONIQUE session 2003 Chariot de golf
Dessiné par :	Chape
Le / /	Document annexe BAN2/4 IEELMER


A
2
6b
6a
3
8
4
9
A



Format : A3 Ech. 1 : 1	CHARIOT DE GOLF Motoréducteur 12
Dessiné par:	BAC STI Génie Electronique
IEELMER	BAN 3/4

Document annexe 4 : Photo et Nomenclature du réducteur 12



12-15	13	Ecrou freiné M5		
12-14	1	Vis C HC M5x55		
12-13	2	Vis C HC M5x16		
12-12	10	Vis C HC M5x20		
12-11	1	Plaque d'identification	Aluminium	
12-10	1	Moteur		$N_{nomimal}$ = 4600 tr/min ; U= 12 ; I= 1,5 A
12-09	1	Joint d'étanchéité		
12-08	2	Roulement BC 8x22x7 PP		
12-07	2	Roulement BC 17x40x12 PP		
12-06	1	Manchon d'accouplement	Delerin 100	
12-05	1	Axe de transmission		
12-04	1	Roue hélicoïdale		50 dents ; m = 1,6 ; Béta = 15,466°
12-03	1	Vis sans fin		2 filets ; m = 1,6 ; Béta = 74,534°
12-02	1	Coquille gauche		
12-01	1	Coquille droite		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
		Etabli par :		
		CHARIOT 120C REDUCTEUR		
		N°		**00**