

EPREUVE E4

ETUDES DES CONSTRUCTIONS

SESSION 2000

UNITÉ U 42 - AVANT-PROJET

Durée : 6 heures

Coefficient : 2

*L'usage de la calculatrice est autorisé.
Document autorisé : Guide du dessinateur industriel.*

ELEMENT DE CAROTTAGE POUR ARTERES

Présentation

Description de l'appareil	page 1
Cahier des charges	Page 2 et page 3
Schéma cinématique	Document technique 1
Plan du prototype	Document technique 2
Schéma du limiteur - Rondelles ressorts	Document technique 3
Caractéristiques des engrenages.	

Diagramme FAST de l'élément de carottage	Page 4
Diagramme FAST du sous-ensemble étanchéité par chicanes	Page 5

Etude graphique

Travail à réaliser	page 6
Feuille réponse	Document réponse 1 (A1) Document réponse 2 pour la cotation fonctionnelle (à rendre, glisser et agraffer dans une copie anonymée.)

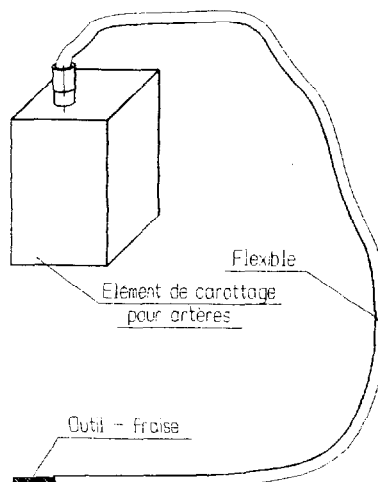
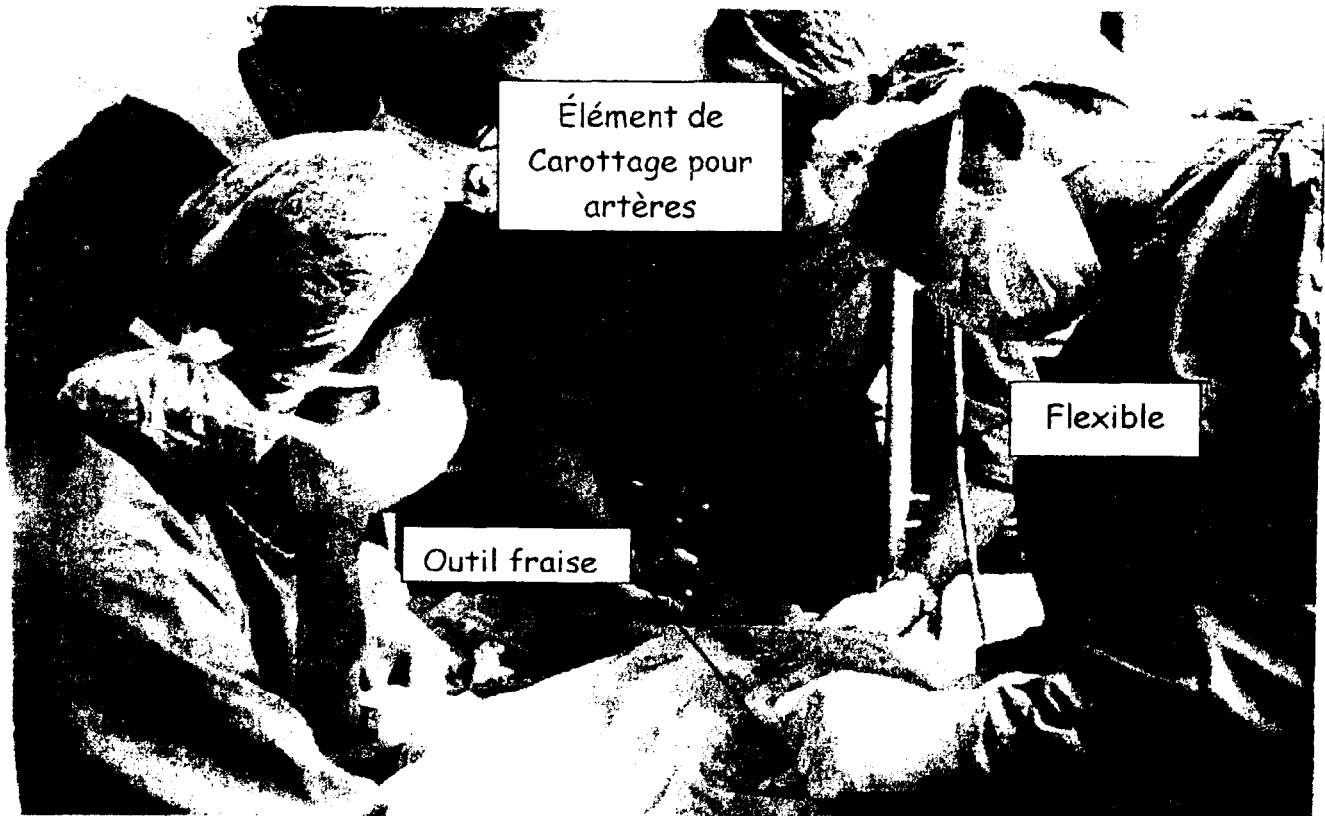
ELEMENT DE CAROTTAGE POUR ARTERES

PRESENTATION

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Cet appareil , utilisé en chirurgie, permet de supprimer les plaques d'athéromes (éléments gras qui se collent sur les artères diminuant ainsi le flux sanguin).

Ces caillots de sang sont détruits par une " fraise " spéciale animée d'un mouvement de rotation alternatif. L'outil est relié à l'élément de carottage par un flexible.



CAHIER DES CHARGES D'INDUSTRIALISATION

1°) Besoin.

Cet appareil permettra aux chirurgiens de supprimer les plaques d'athéromes ainsi que de nettoyer l'intérieur des artères lorsque celles-ci se bouchent.

Données :

Un prototype a été réalisé et testé par une équipe chirurgicale. Les conditions de fonctionnement optimales ont été ainsi définies.

- angle de rotation de l'outil : $-100^\circ < \alpha_s < 100^\circ$
- couple de sortie : $30 \cdot 10^{-3} \text{ Nm} < C_s < 200 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$
- fréquence de battements du pignon intermédiaire 10 : environ 1000b/min.

Constat :

Le prototype dont le plan est donné (document technique 2) ayant globalement donné satisfaction, il est envisagé une fabrication sérielle de l'élément de carottage.

Série de 200 appareils par mois, renouvelable pendant 3 ans minimum.

Le nombre d'appareils par mois pouvant augmenter en fonction du succès de l'appareil à l'étranger.

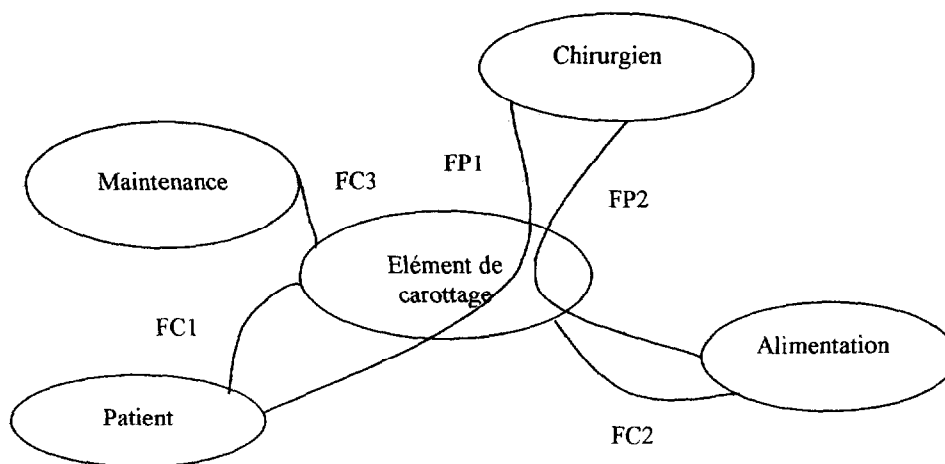
Pour des raisons d'intégration du mécanisme, certaines modifications au niveau du nombre de dents et à la disposition dans l'espace des pignons et des roues doivent être apportées à l'industrialisation par rapport au prototype.

Les nouvelles caractéristiques des engrenages se trouvent sur le document technique 3. La position des différents engrenages est précisée sur le document réponse 1 (Format A1).

Evolution :

- L'équipe médicale souhaite avoir un ensemble intégré, ce qui n'est pas le cas pour le prototype, le moteur étant indépendant pour faciliter les essais, **il faut donc intégrer le moteur dans le carter.**
- Après différents essais sur le prototype, il est décidé que le contrôle et le changement régulier de la transmission ne nécessite plus l'adjonction de roulements pour le guidage des différents mobiles.
- L'ensemble de la transmission sera monté entre platines de façon à pouvoir le changer facilement après 10 interventions ; le moteur n'étant remplacé que toutes les 100 interventions.

2°) Analyse fonctionnelle.



FP1 : Détruire les caillots de sang.
 FP2 : Apporter de l'énergie électrique à l'appareil.
 FC1 : Garantir la sécurité du patient.
 FC2 : Alimenter l'appareil.
 FC3 : Assurer la maintenance.

Fonctions	Critères	Niveau	Flexibilité	Contrôle
FP1	Détruire les caillots de sang	$C_s > 30 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$	0	Couplemètre
FP2	Mettre en marche		0	
FC1	Ne pas attaquer les parois des artères en limitant le couple	$C_s < 200 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$	0	Couplemètre
	Assurer l'étanchéité aux micro-organismes	Poser des chicanes	0	
	Stériliser l'appareil au gaz	Aucune lubrification	0	
FC2	Alimenter	220 V	Tolérance EDF	
FC3	Remplacement de la partie réduction	Toutes les 10 interventions chirurgicales	0	Fiche de suivi
	Remplacement du moteur	Toutes les 100 interventions chirurgicales	0	Fiche de suivi

Remarques : Le réducteur R1 et le mécanisme R2 (voir doc tech 1) formeront un sous-ensemble indépendant qui sera monté dans un carter. Ce sous-ensemble doit pouvoir être changé indépendamment d'une intervention sur le moteur. Le pignon 4 faisant partie du sous-ensemble R1, il doit être guidé sur les platines et pouvoir être désolidarisé de l'arbre moteur (en fonctionnement le pignon 4 est entraîné en rotation par l'arbre moteur).