

Poster n°

Une orthèse dynamique innovante : EXOMAIN

ISIFC Génie Biomédical - Besançon

Travail de stage hospitalier et de projet Biotika® des élèves ingénieur-es de l'ISIFC :

Pour : Aurélien Regnault, ergothérapeute au Centre de Rééducation et de Réadaptation Fonctionnelle de Bregille.



1. Le Contexte

Après un AVC, 40% des patient-e-s sont atteint-e-s de **spasticité** (contraction involontaire des muscles).

Pour la main, il est prescrit :

- Le port quotidien d'orthèse pour détendre la main
- Des séances de kinésithérapie

Notre solution innovante : EXOMAIN, une attelle **dynamique** de **rééducation** pour ouvrir la main spastique

2. Les enjeux et objectifs

Permettre la rééducation de la main spastique :

- › Définition d'une solution par **impression 3D**
- › Ouverture de la main en **auto-gestion** par **2 articulations** : métacarpophalangienne et interphalangienne proximale
- › Ouverture progressive de la main sans générer de douleur

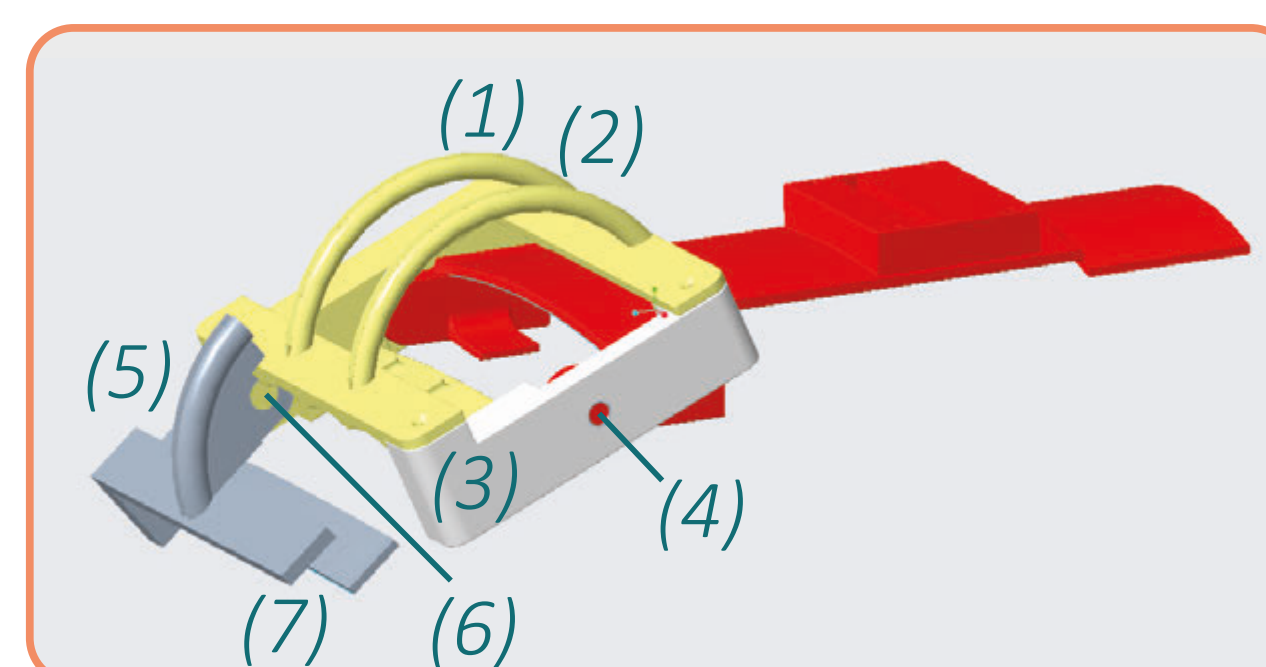
3. Les recherches de solutions

PROPOSITION A :

1^{ère} articulation : (1) et (2) se glissent sous les phalanges proximales. (3) solidifie l'ensemble et pivote autour de l'axe (4).

2^{ème} articulation : (5) est en liaison pivot autour de l'axe (6). (7) se glisse latéralement sous les phalanges intermédiaires.

- › **4 câbles** permettent le mouvement de l'attelle

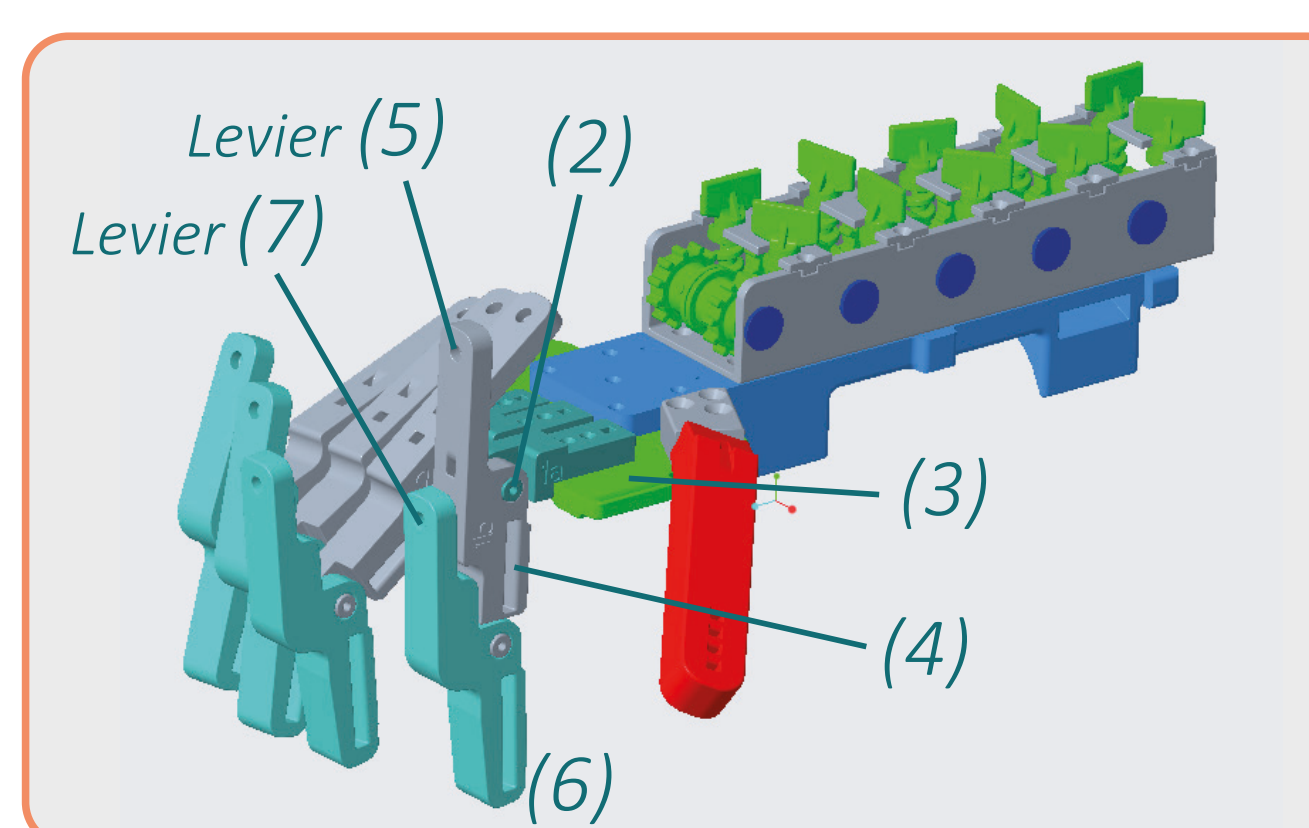
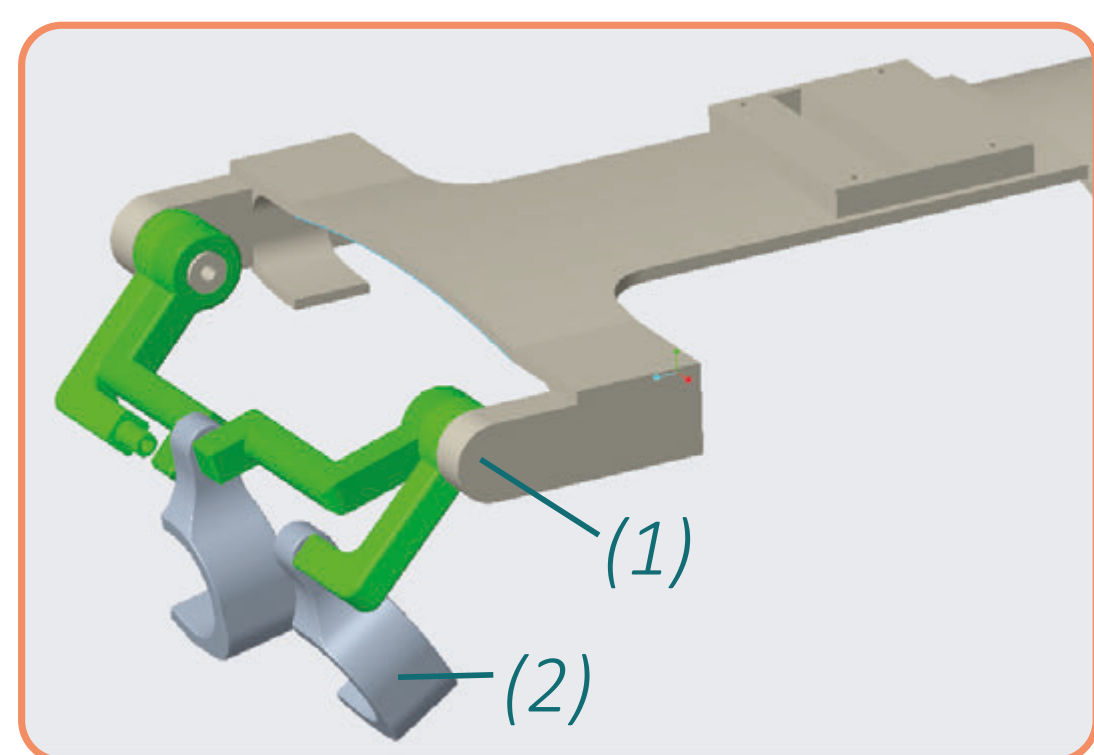


PROPOSITION B :

1^{ère} articulation : il y a un engrenage sur la partie antérieure qui permet la tension du câble. Le pivot (1) permet la rotation autour de l'axe commun pour les quatre leviers. Le doigt est emmené par une goupille (2) accrochée à l'autre bout du levier et se place sous le doigt.

2^{ème} articulation : un pivot supportant les quatre autres « goupilles » est placé de part et d'autre de la 2^{ème} articulation (même principe de levier que pour la première articulation).

- › **11 câbles** permettent le mouvement de l'attelle



PROPOSITION C :

1^{ère} articulation : (1) pivote autour de l'axe (2) fixé sur une plaque rigide (3). (2) avance ou recule par rapport à (3). (1) est placé sur le dessus de la phalange proximale, accrochée à l'aide d'un velcro passant dans la fente (4). Le câble est tendu sur le levier (5) pour remonter l'ensemble. L'opération est répétée pour les trois autres doigts.

2^{ème} articulation : Le même principe est utilisé pour soulever les phalanges intermédiaires avec (6). (6) est positionné sur le dessus de la phalange et accroché à l'aide d'un velcro puis remonté grâce à un câble en tirant sur le levier (7).

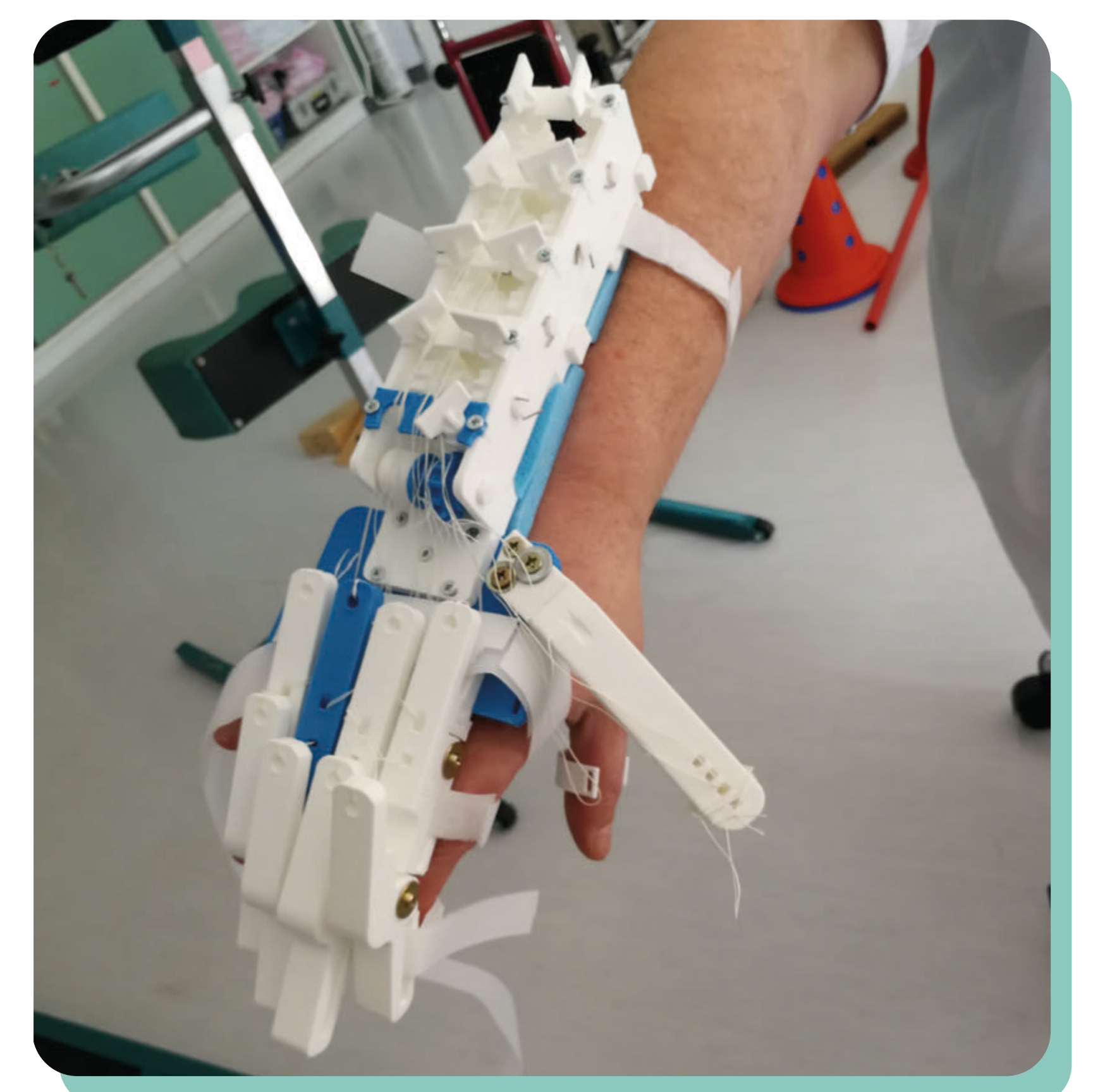
4. Les résultats

CAO sous CREO 4 de l'attelle : **Proposition C**

Avantages :

- › Doigts gérés **séparément**
- › Composante transversale de la force **supérieure** à la composante longitudinale
- › **Solidité** donc rééduque une **spasticité sévère**
- › **2 articulations** des doigts gérées
- › Taille **adaptable**
- › **Imprimable** en prototypage rapide

Positionnement stratégique réglementaire de l'attelle
Impression 3D d'un premier prototype



Conclusions et perspectives

EXOMAIN va se poursuivre à Biotika® avec l'impression d'une 2^{ème} version de l'attelle et des tests sur les patient-es du centre de rééducation de Bregille.

Améliorations prévues :

- › Efficacité à l'ouverture
- › Miniaturisation de l'attelle
- › Amélioration du confort pour le patient