Cinématique du solide :

Biomécanique projet Ergoneck

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **C9 : Dimensionner tout ou partie d'une chaîne d'énergie en autonomie et/ou en collaboration avec un spécialiste.** | | | |
| **Données** | **Compétences détaillées** | **Indicateurs de performance** | **Savoirs associés** |
| Cahier des charges fonctionnel.  Une proposition de cinématique envisagée – une cinématique existante dans le cas d'un travail sur un produit existant. | **C9.1** Mobiliser les connaissances de mécanique dans l'objectif d'établir des relations d'entrées-sorties de mécanismes plans ou spatiaux se prêtant à une modélisation simple. | Les données de l'étude sont correctement identifiées : les paramètres d'entrée et de sortie, les données d'entrée – vitesse de rotation par exemple-, les données de sortie – course ou débattement souhaité, vitesse attendue, accélération tolérable, précision attendue. | ~~S2.2~~  S3  ~~S4.1~~  ~~S5~~ |

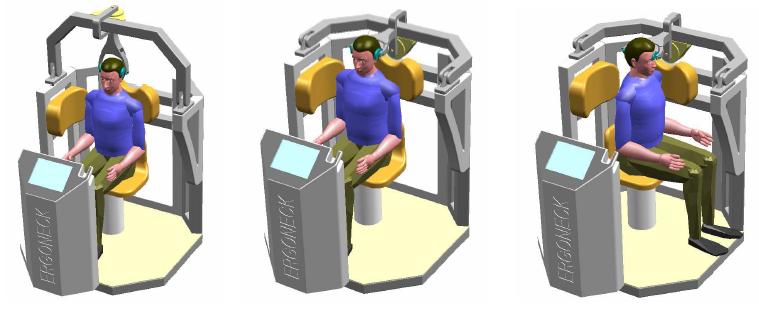
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S3.2.3 – Mouvements plans**   * CIR ~~et distribution du champ des vecteurs vitesse~~. |  |  |  |  | Représentation graphique dans les cas simples  . |

# image005 Présentation :

Le projet Ergoneck consiste en la réalisation d’une machine permettant de faire tourner la tête selon 3 axes orthogonaux indépendamment.

Le but de ces mouvements est de rééduquer le rachis cervical d’un patient.

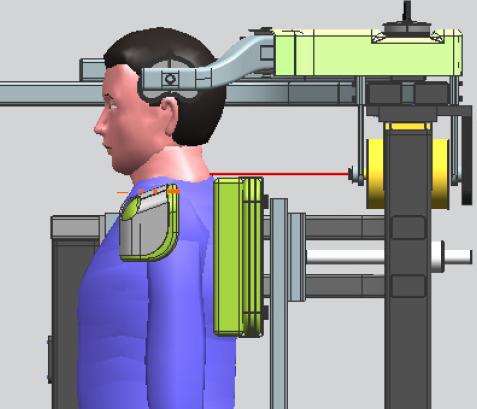
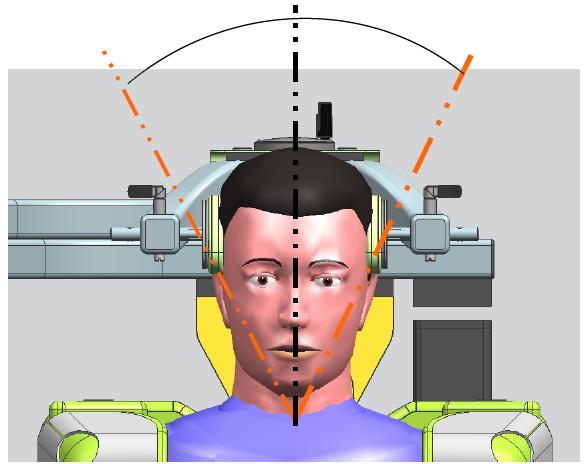
La structure adoptée pour le système est la suivante :



# Problème technique :

Afin de bien positionner l’axe du moteur en face du centre de rotation de la tête nous avons besoin de le localiser précisément.

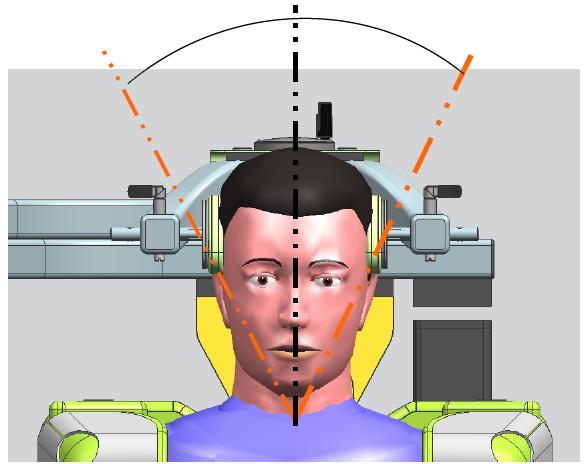
Axe de rotation



# Méthode expérimentale :

Pour déterminer le centre de rotation de la tête à chaque instant on réalise l’expérience suivante :

* On colle sur le visage d’un « cobaye » 2 pastilles de couleurs (il faut privilégier de coller les pastilles le plus éloignées du cou et essayer de les écarter pour plus de précision)
* On le filme en train de bouger sa tête selon un des axes du système à réaliser.
* A l’aide d’un logiciel spécifique on analyse cette vidéo. Ce dernier nous donne à chaque instant la position de ces pastilles et leurs vitesses.
* Grace à une fonctionnalité du logiciel, on trace les perpendiculaires aux vitesses pour déterminer leur intersection : le centre instantané de rotation.



Pastilles de couleurs

V1

V2

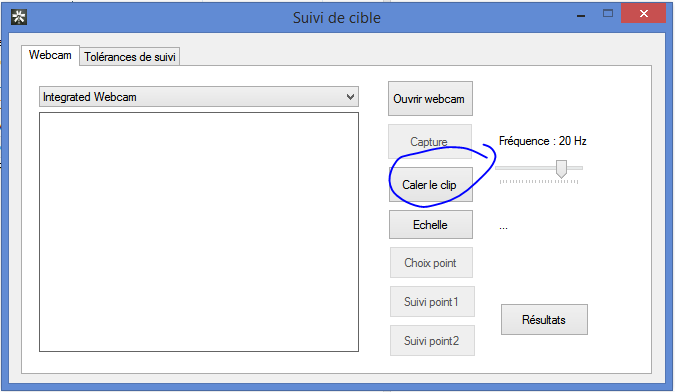
x

y

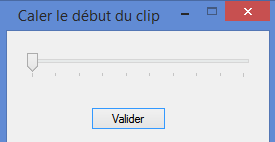
# Travail à effectuer

Dans un premier temps vous allez reconduire le dépouillement d'une expérience qui a été menée en amont.

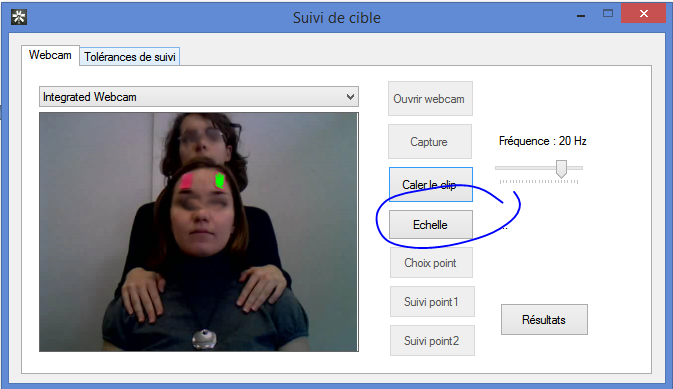
1. Ouvrir le logiciel suivi point.exe disponible dans le dossier du TP.
2. Cliquer sur le bouton **Caler le clip** pour charger le dossier d'images déjà acquises :



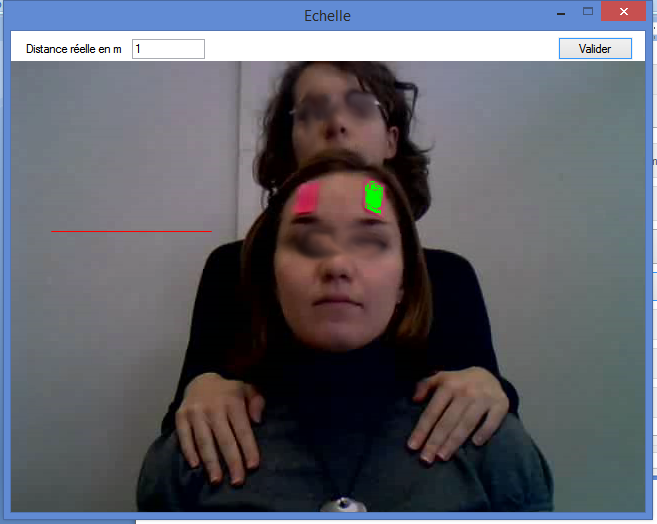
1. Valider le calage du clip sur la première image :



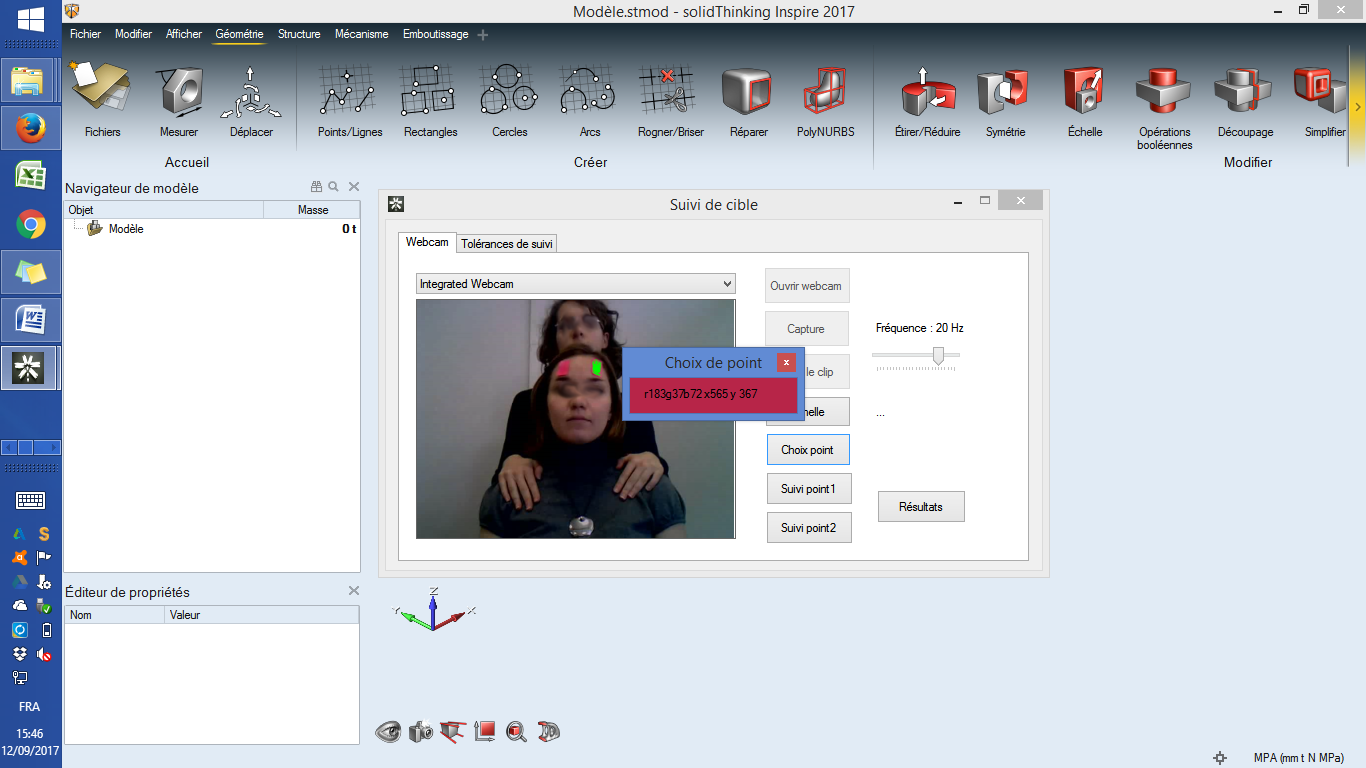
1. Cliquer sur le bouton **Echelle** :



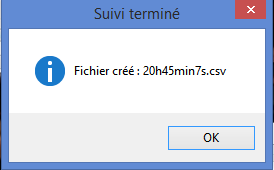
1. Valider la fenêtre qui s'ouvre (normalement on stipule les distances au logiciel mais ici ce n'est pas utile pour trouver les directions des vitesses) :



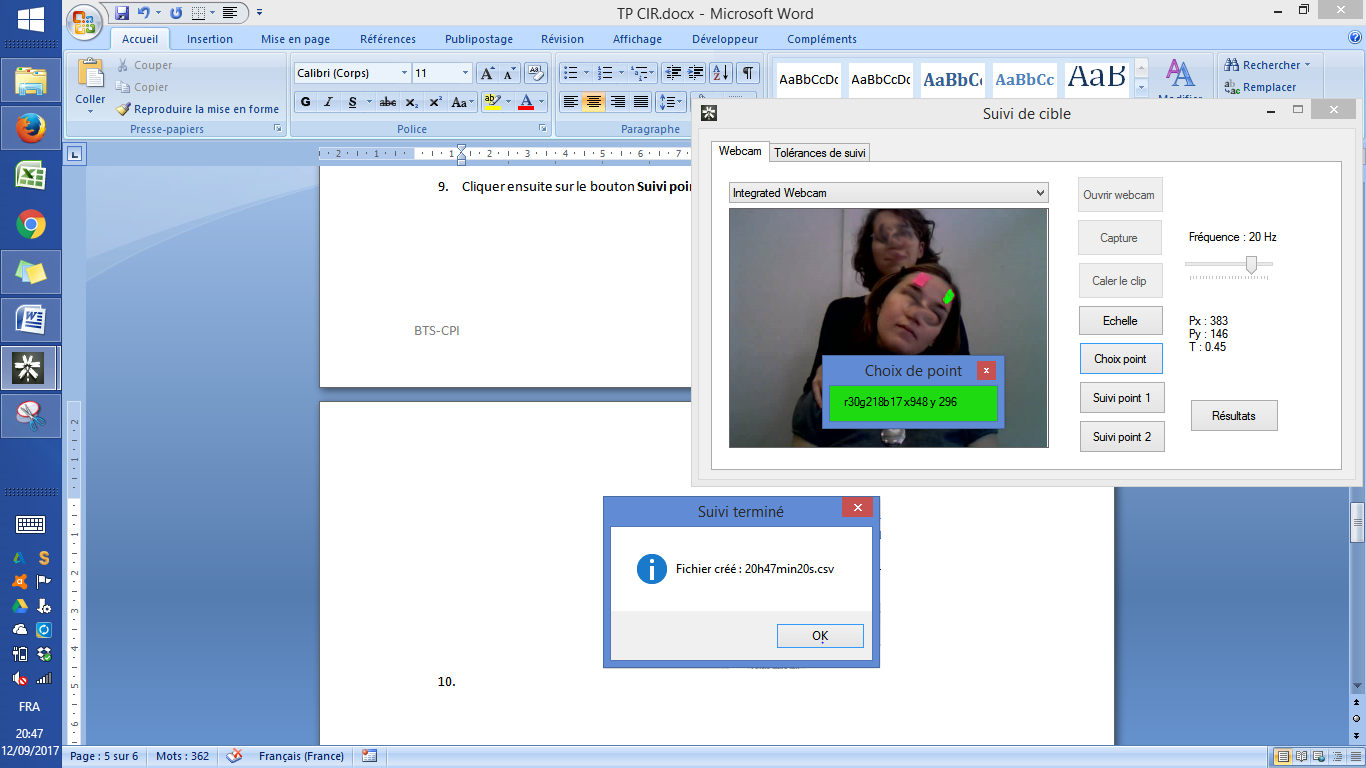
1. Cliquer sur le bouton choix point, puis sélectionner la pastille rouge



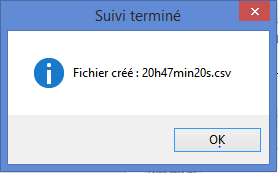
1. Cliquer ensuite sur le bouton **Suivi point1.** Laisser le logiciel finir son acquisition.



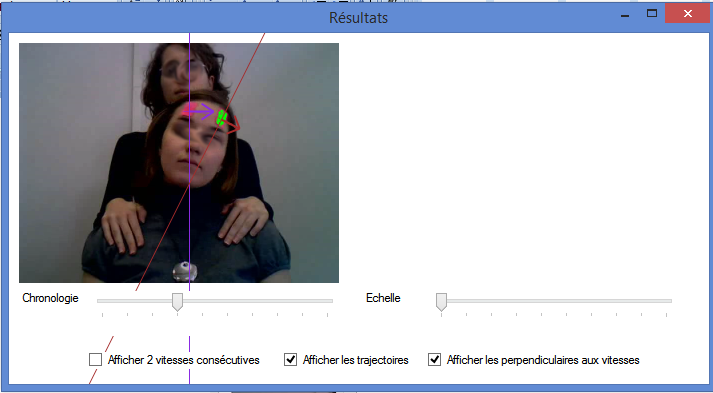
1. Dans le logiciel cliquer sur le bouton choix point, puis sélectionner la pastille verte cette fois ci :



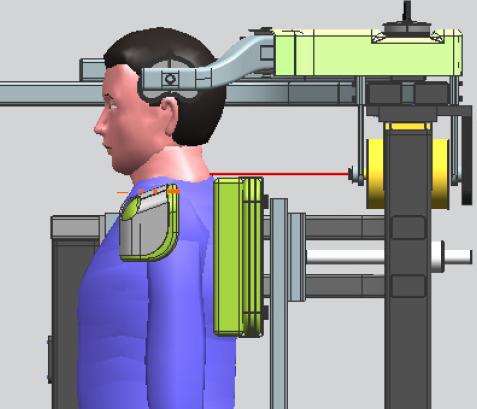
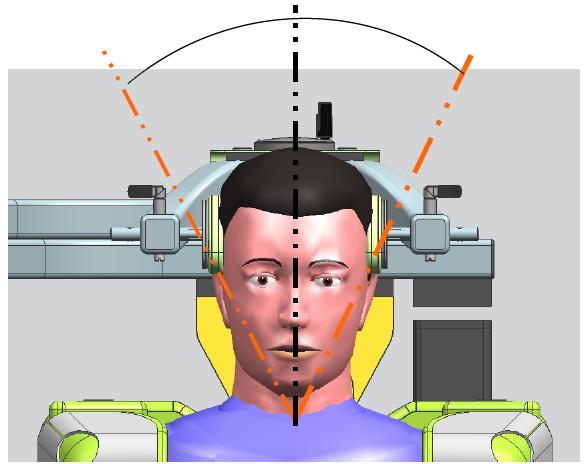
1. Cliquer ensuite sur le bouton **Suivi point2.** Laisser le logiciel finir son acquisition.



1. Cliquer sur le bouton **Résultats** et dans la fenêtre qui s'ouvre cocher les cases :
   1. Afficher les trajectoires.
   2. Afficher les perpendiculaires aux vitesses.



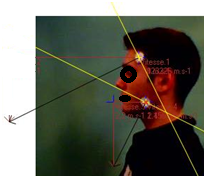
1. Faire glisser la barre de la chronologie et localiser visuellement le centre instantané de rotation de la tête (intersection des perpendiculaires aux vitesses).
2. Conclure sur la bonne position de l'axe de rotation de la tête proposé par la machine :



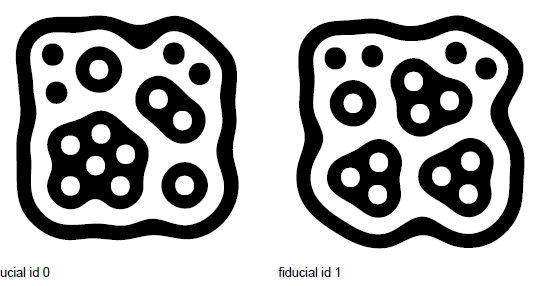
axe de rotation de la machine

Le CIR bouge un peu, cela est du au mouvement de la tête qui est plus complexe qu'une simple rotation. Globalement le centre de rotation de la machine semble bien situé.

Maintenant à l'aide d'une webcam et du logiciel vous allez essayer de créer votre propre vidéo pour déterminer le centre de rotation de la tête pour le mouvement de "oui".



1. Mener l'expérience pour déterminer la position du CIR dans ce cas de mouvement. Cette fois au lieu d'utiliser des pastilles de couleur vous utiliserez deux fiducials (sorte de QRcode) qui seront détectés par une version spécifique du logiciel de suivi disponible dans le dossier logiciels/suivi fiducial :



Fiducial id 0 Fiducial id 1