



PRESTON

PRÉVENTION EN SANTÉ AU TRAVAIL ET
OUTILS NUMÉRIQUE

CHARBONNIER GAËTAN

Développement d'une solution permettant d'améliorer la santé des télétravailleurs

École d'ingénieurs ISIS (Connected Health Lab), Castres

19/04/2021 - 25/06/2021

Maître de stage: Adrien Defossez
Tuteur académique: Rémi Bastide



Connected Health Lab

TABLE DES MATIÈRES

01 Un projet, Une idée Quoi	02 Troubles Musculosquelettiques Pourquoi	03 Réalisation Comment
 04 Difficultés rencontrées conséquemment	 05 Conclusion et Perspectives A posteriori	

01

Un Projet, une idée



Objectifs

Amélioration de la santé au travail via des outils numériques

Nouvelle tendance : Le télétravail

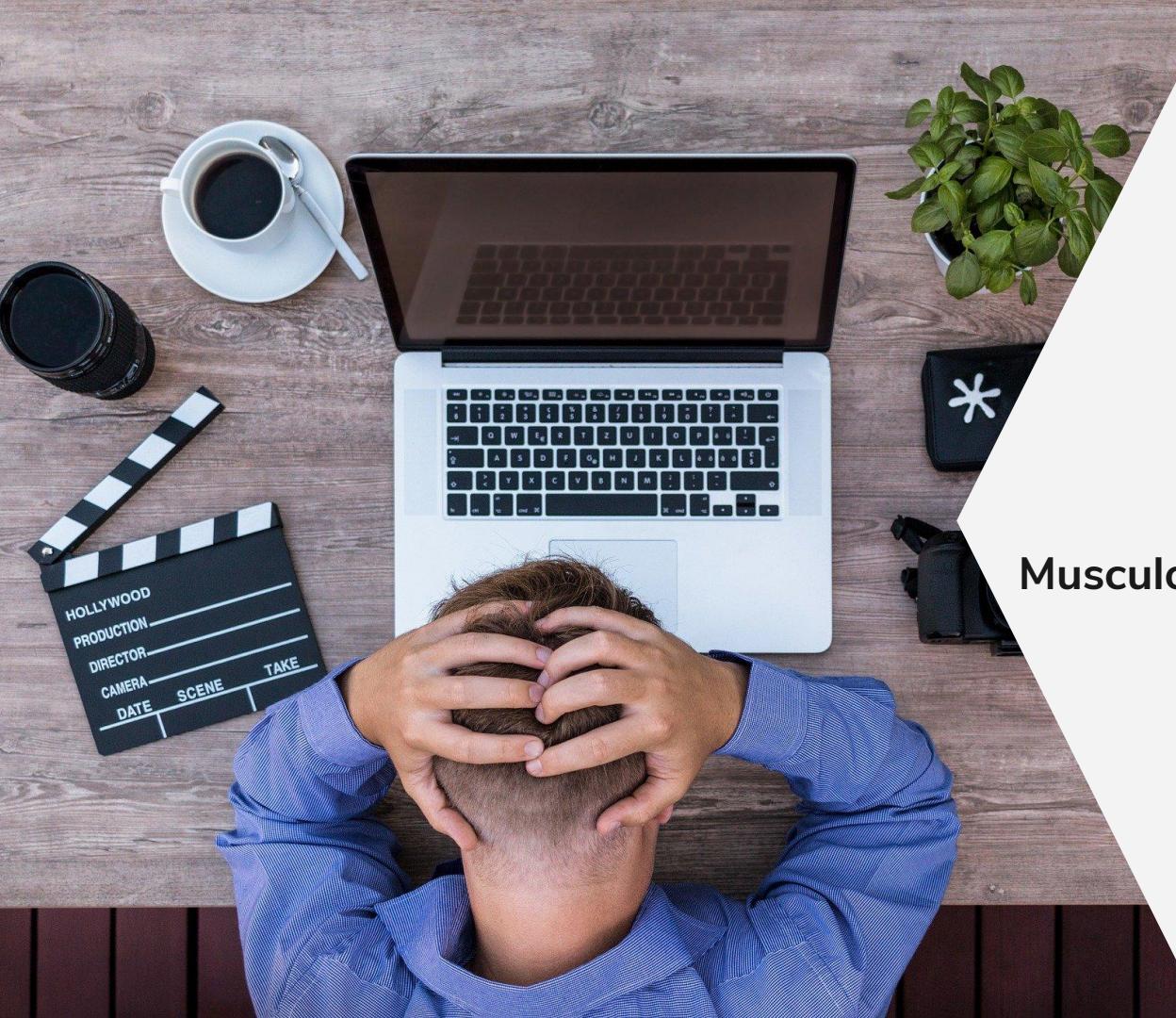
Impacts encore flous

Résultat attendu

Prototype d'objet connecté

- Sur le poste informatique
- Prévenant les TMS
- Relevant les données de posture





02

Troubles Musculosquelettiques

Question n°1

A votre avis

Parmi ces 3 illustrations, sur laquelle l'écran est positionné à la bonne hauteur ?

Recommandation :

Le haut de l'écran doit être positionné au niveau de votre ligne de vue. c'est un repère qui vous permet de respecter l'angle de confort visuel (30° vers le bas)



Question n°2

A votre avis

Parmi ces 2 illustrations, laquelle représente la **bonne posture** ?



Recommandation :

En fait, il n'y a pas de bonne posture, il n'y a pas de mauvaise posture.

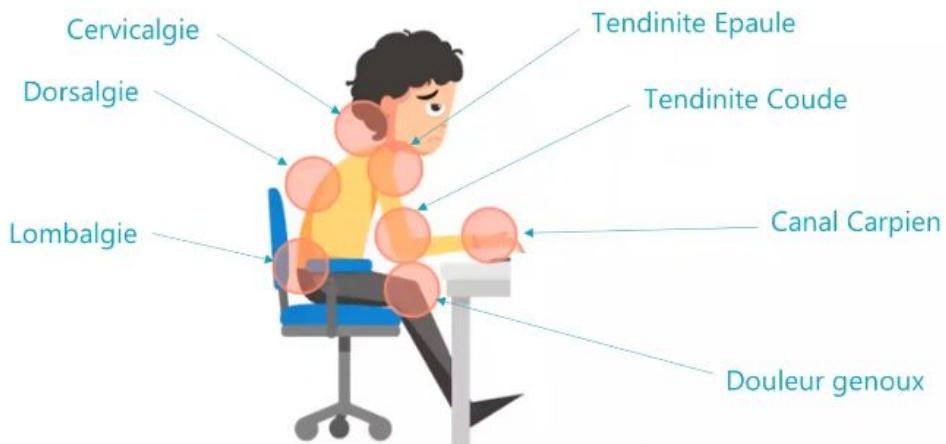
Alterner le plus possible sa position !
Assis / Debout / Ballon de Klein



Question n°3

A votre avis

Parmi ces **7 douleurs**, laquelle représente la **douleur** pour laquelle les télétravailleurs se plaignent le plus ?



Réponses :

Lombalgie: 17,6% de la population totale en 2019, dont 21,8% ont eu un arrêt du travail, soit 2,57 millions de personnes.

Cervicalgie: 11,5% de la population totale en 2019, dont 11% considèrent cela comme incapacitant, soit 847 mille personnes.

Source : Cabinet **Asterès Etude & Conseil**,
Étude d'impact économique, Ostéopathie

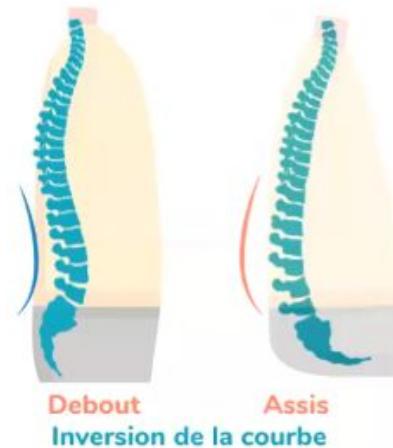
Question n°4

A votre avis

Est-ce qu'il y a d'autres problématiques liées au travail sur écran ?

Réponses :

- Fatigue Visuelle
- Problèmes digestifs



TÉLÉTRAVAILLEUR, ÊTES-VOUS BIEN INSTALLÉ ?

DISTANCE Oeil-ÉCRAN
Votre écran se situe à une distance équivalente à la longueur d'un bras

POSITIONNEMENT BUREAU-MUR
Être installé face à la pièce pour permettre à l'oeil de passer en vision de loin. Le mur le plus proche doit se situer derrière vous

ANGULATIONS COUDES ET GENOUX
Vos coudes et genoux sont ouverts à plus de 90° et vos coudes sont en dehors du bureau

POSITIONNEMENT BUREAU-FENÊTRE
Votre bureau est placé perpendiculairement à la fenêtre

HAUTEUR ÉCRAN
Le haut de votre écran se situe au même niveau que votre ligne de vue

ERGONOMIE ORDINATEUR PORTABLE
L'utilisation classique d'un ordinateur portable est limitée à 2h par jour. Au delà un aménagement ergonomique est nécessaire

POSITIONNEMENT DE VOS PIEDS
Vos deux pieds sont à plat au sol ou sur un repose-pied

PENSEZ AUSSI À...

Déconnecter
Gardez un équilibre entre vie pro et vie perso. Hors de vos heures de travail, réservez votre temps pour les sollicitations personnelles

Garder le contact
Restez informé sur ce qui se passe dans l'entreprise, déplacez-vous aux réunions, pour garder le contact avec vos collègues

Faire des pauses
Profitez-en pour vous hydrater, marcher et faire des étirements

Axes de travail :

Fatigue visuelle

- Distance oeil-écran
- Temps d'écran

Douleurs principales

- Hauteur écran
- Champs du visage (Angles)

03

Réalisation

```
    - || (this.paused = function (e) {
      if (this.$element.find('.next, .prev').length && $.support.transition.end)
        this.cycle(true)
      this.interval = setInterval(this.interval)
    }
  }

Carousel.prototype.next = function () {
  if (this.sliding) return
  return this.slide('next')
}

Carousel.prototype.prev = function () {
  if (this.sliding) return
  return this.slide('prev')
}

Carousel.prototype.slide = function (type, next) {
  var $active = this.$element.find('.item.active')
  var $next = next || this.getItemForDirection(type, $active)
  var isCycling = this.interval
  var direction = type == 'next' ? 'left' : 'right'
  var fallback = type == 'next' ? 'first' : 'last'
  var that = this

  if (!$next.length) {
    if (!this.options.wrap) return
    $next = this.$element.find('.item')[fallback]()
  }

  if ($next.hasClass('active')) return (this.sliding = false)

  var relatedTarget = $next[0]
  var slideEvent = $.Event('slide.bs.carousel', {
    relatedTarget: relatedTarget,
    direction: direction
  })
  this.$element.trigger(slideEvent)
```

Contraintes du projet

Matériel

Sur le poste informatique
(fixe ou portable),
Faible coût

Distance oeil-écran

Distance œil-écran de
l'ordre de 50 à 70 cm

Pitch

L'angle d'inclinaison de la
tête ne devrait pas excéder
25°

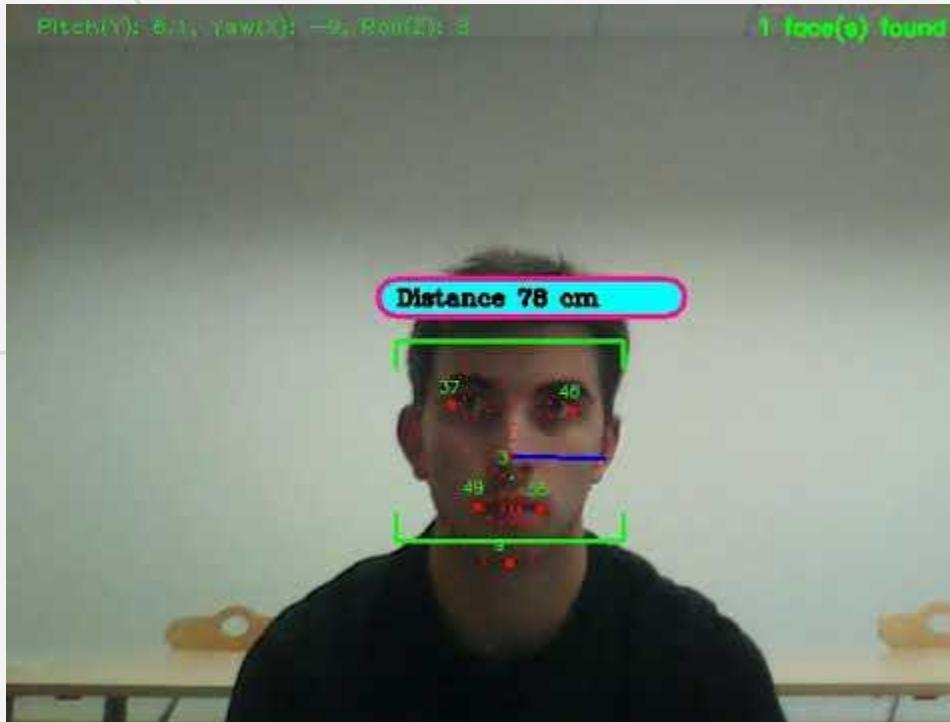
Hauteur

Haut de l'écran positionné
au niveau de votre ligne de
vue. (regards à 30° vers le
bas max)

Programme principal Phase de détection

Head pose estimation

Angle de tangage (pitch),
angle de lacet (yaw)
et angle de roulis (roll)



Environnement

Python 3
Bibliothèque graphique OpenCV
Travaux existant mais incomplet
Piste d'étude des facials landmark

Programme de préface

Phase de détection



Jeu de placement

Permet le placement de l'utilisateur avant le lancement du programme principal.

Pour l'instant, détection du visage, distance oeil-écran et centrage du visage sont les conditions présentes dans cette préface.

Tableau de données

Beg Time	Y	Beg Date	Y	List Dist	Y	liste Time	Y	List Pitch	Y	List Yaw ▲	Y	List Roll	Y	End Time	Y	Date End	Y
09:55:22.373944		2021-06-17		[55, 55, 55, 55, 56]		[datetime.time(9, 55, 27, 345850), datetime.time(9, 55, 27, 345850), datetime.time(9, 55, 27, 345850), datetime.time(9, 55, 27, 345850), datetime.time(9, 55, 27, 345850)]		[-38.41, -35.24, -28.89]		[-1, -4, -7, -9, 0, -1]		[1, 2, 3, 5, 2, 4, 0]		2021-06-17		09:55:49.876231	
10:19:29.254804		2021-06-18		[56, 54, 56, 56, 60]		[datetime.time(10, 19, 35, 392024), datetime.time(10, 19, 35, 392024), datetime.time(10, 19, 35, 392024), datetime.time(10, 19, 35, 392024), datetime.time(10, 19, 35, 392024)]		[-54.99, -29.73, -56.08]		[-11, -1, 12]		[4, 3, 0]		2021-06-18		10:19:40.581350	
15:04:20.767353		2021-06-02		[65, 67, 67, 69, 64]		[datetime.time(15, 4, 27, 730790), datetime.time(15, 4, 27, 730790), datetime.time(15, 4, 27, 730790), datetime.time(15, 4, 27, 730790), datetime.time(15, 4, 27, 730790)]		[165, 165, 167, -178, 1]		[-11, -11, -16, -9]		[3, 4, 6, 3, 2, 36, 3]		2021-06-02		15:05:03.213515	
10:03:15.217248		2021-06-17		[58, 58, 90, 90, 63]		[datetime.time(10, 3, 31, 86110), datetime.time(10, 3, 31, 86110), datetime.time(10, 3, 31, 86110), datetime.time(10, 3, 31, 86110), datetime.time(10, 3, 31, 86110)]		[-37.17, 83.54, -43.8, -11]		[-11, 7, 5, 3, -21]		[14, 2, 2, 1, 8, 2, -1]		2021-06-17		10:03:54.555265	
15:31:31.595004		2021-06-16		[71, 61, 61, 57, 63]		[datetime.time(15, 31, 35, 942831), datetime.time(15, 31, 35, 942831), datetime.time(15, 31, 35, 942831), datetime.time(15, 31, 35, 942831), datetime.time(15, 31, 35, 942831)]		[-33.32, -50.73, 70.93]		[-12, -6, -20, 2, -2]		[3, 2, 6, 2, 2, 1, 2]		2021-06-16		15:32:30.311432	
09:31:38.370885		2021-06-17		[75, 56, 72, 70, 69]		[datetime.time(9, 31, 42, 920679), datetime.time(9, 31, 42, 920679), datetime.time(9, 31, 42, 920679), datetime.time(9, 31, 42, 920679), datetime.time(9, 31, 42, 920679)]		[-12.42, -21.97, -61.24]		[-13, -2, 3, 7, -6, -1]		[6, 1, 1, 1, 4, 3, 2]		2021-06-17		09:31:52.704433	

Date début

Date fin

Liste Distance oeil-écran

Liste Angles d'Euler

Graphique Visualisation

Distance en fonction du temps

Mercury is the closest planet to the Sun and the smallest one in the Solar System—it's only a bit larger than our Moon. The planet's name has nothing to do with the liquid metal, since it was named after the Roman messenger god

04

Difficultées rencontrées!



Problèmes principaux



Camera virtuel

Disponibilité de la caméra lors de visioconférence.
Création future d'une caméra virtuel en passant par une application tel que [Obs.](#)



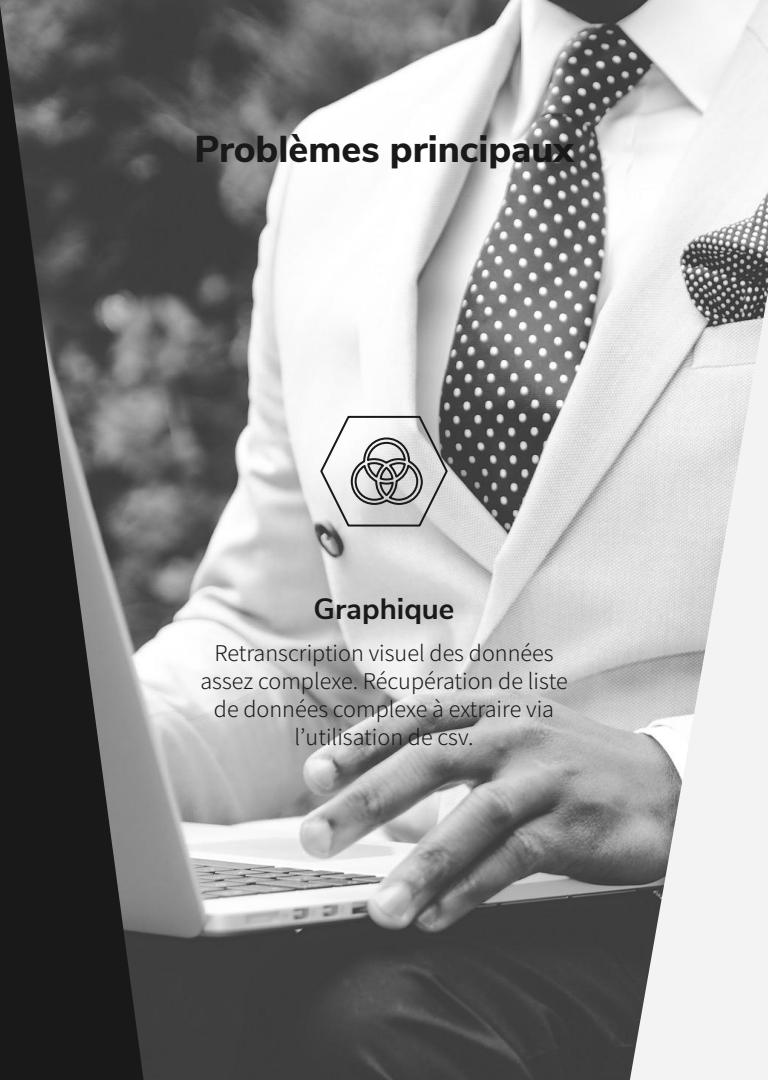
Graphique

Retranscription visuel des données assez complexe. Récupération de liste de données complexe à extraire via l'utilisation de csv.



Pitch (axe X)

Suite à la conversion du calcul du pitch dans le langage python, obtention de valeurs d'angle de tangage (Pitch) très incohérentes. une alternative a été trouvée pour le résultat du Pitch. L'utilisation de la [fonction Rodrigues\(\)](#) pour convertir la matrice de rotation au vecteur de rotation appartenant à la bibliothèque d'openCV.



Problème secondaires!

Exposition à la lumière

C'est un problème assez simple mais néanmoins gênant. En effet l'exposition à une faible lumière ou à la simple luminosité de l'écran ne permettra pas la détection du visage en échelle de gris. Ce problème peut également accentuer les [Faux Positifs](#)



Problèmes secondaires!



Authentification simplification

Pour ne pas relever de donnée inutile, et pour simplifier le logiciel, retirer l'authentification par mot de passe et intégrer l'aspect de **facial recognition**.

05

Conclusion et Perspectives



Passation Projet PRESTON

Amélioration du calibrage,
Éviter les Faux Positifs

Réalisation de nouveaux graphiques
avec la nouvelle base de donnée

La phase de test en condition réel
et l'étude d'amélioration possible

01

02

03

04

05

Base de donnée en ligne pour
parer la limite des csv (conserver
le nettoyage des données)

Création d'alerte personnaliser en
fonction des données prélevées
concernant la posture de travail

ISIS
INGÉNIEURS
CASTRES



Connected Health Lab



Une expérience captivante !

- Expérience incroyable
- Domaine d'étude assez complexe
- Incrire son action, poser la première pierre d'un projet
- Peu d'étude sur les Facial Landmark, sur la détection de visage, Sur les angles d'Euler
- Réunion, Brainstorming assez fréquent



Does anyone have any questions?

gaetancharb.98@gmail.com
LinkedIn : Gaetan Charbonnier
Tel. +33 7 66 63 40 51



RESOURCES

- [L'OSTÉOPATHIE EN FRANCE:UN BILAN ÉCONOMIQUE POSITIF](#), Avril 2019, Cabinet ASTERÈS ETUDES & CONSEIL
- [Ecran de visualisation](#), Santé et ergonomie, Brochure de 84 pages, référence INRS ED 924, Publication du 11/2020
- [Mieux vivre avec votre écran](#), Dépliant 4 volets, référence INRS ED 922, Publication du 11/2018
- [Mastering OpenCV 3 Ed. 2, \(Opencv\)](#), Auteur(s): Baggio, Daniel Lelis,Emami, Shervin,Escriva, David Millan, Editeur: Packt Publishing Année de Publication: 2017
- [Building Computer Vision Projects with OpenCV 4 and C++ \(Facial Landmark\)](#)
Auteur(s): Millan Escriva, David Joshi, Prateek, G. Mendonca, Vinicius
Editeur: Packt Publishing, Année de Publication: 2019