



INER

STRAVA

FME est-il plus rapide
qu'un cycliste ?



Présentation personnelle

- Etudiant EPFL en dernière année de Master
- Stage de 5 mois au sein d'INSER
- En relation avec FME depuis 1 mois
- Carte blanche pour cette présentation
- Passionné de sports en tout genre

STRAVA c'est quoi ?



Le vestiaire digital

- Transformation du téléphone en coach personnel.
- Réseau social des sportifs.
 - Suivi des amis ou d'autres cyclistes de la région.
 - Aperçu des parcours empruntés par les utilisateurs que vous suivez.



Le CV du sportif

- Le profil Strava expose les statistiques du sportif:
 - Distance totale parcourue, nombre d'heures passées sur le vélo, dénivelé positif ou records personnels.
- Similaire à LinkedIn



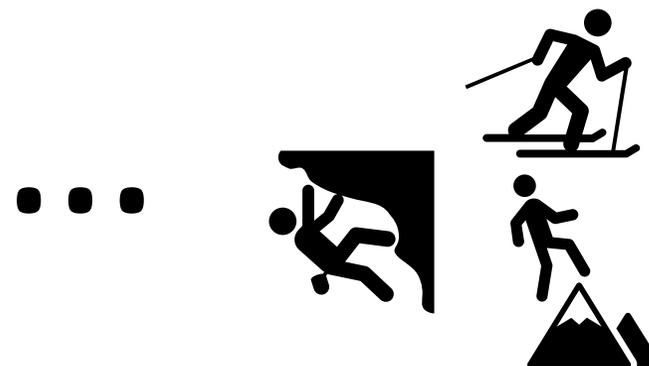
Ma vie de « STRAVA drouilleur »



4 dernières semaines	
Nombre de sorties moy./semaine	5
Distance moy./semaine	410 km
Durée moy./semaine	14h 7min
2022 ▾	
Distance	2 308,0 km
Temps	77h 46min
Dénivelé positif	37 138 m
Sorties à vélo	30
De tout temps	
Distance	41 291,0 km
Sorties à vélo	930
Sortie à vélo la plus longue	246,2 km
Plus grande ascension	1 989 m



4 dernières semaines	
Distance moy./semaine	31,4 km
Durée moy./semaine	5h 15min
Nombre de courses moy./semaine	3
PR de tous les temps Ajouter un PR	
3 000 mètres	9:15
5 km	15:55
10 km	33:05
Marathon	2:47:50
2022 ▾	
Distance	1 085,5 km
Temps	86h 4min
Dénivelé positif	18 921 m
Courses à pied	84
De tout temps	
Distance	15 389,8 km
Courses à pied	1516

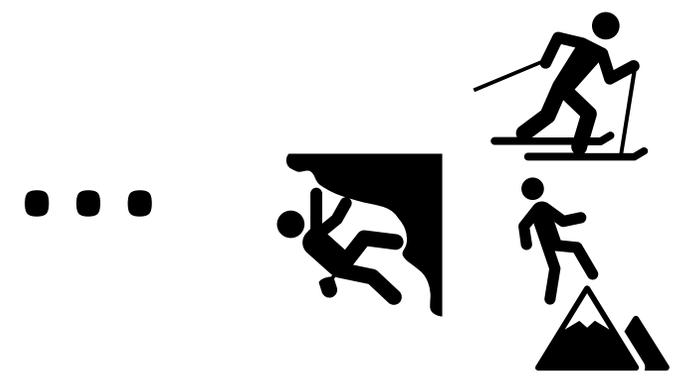


Ma vie de « STRAVA dr uilleur »



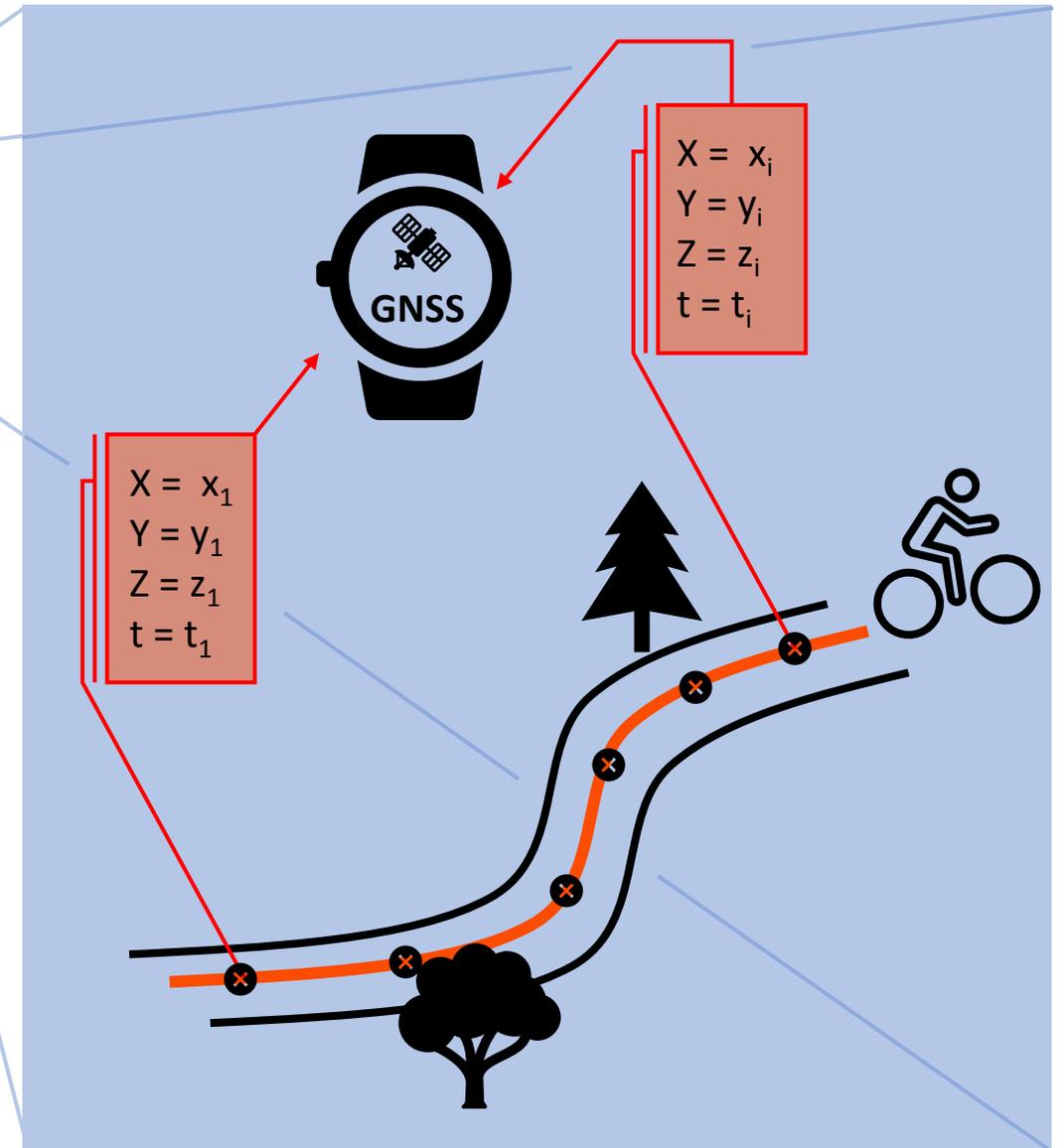
4 dernières semaines	
Nombre de sorties moy./semaine	5
Distance moy./semaine	410 km
Durée moy./semaine	14h 7min
2022 ▾	
Distance	2 308,0 km
Temps	77h 46min
Dénivelé positif	37 138 m
Sorties à vélo	30
De tout temps	
Distance	41 291,0 km
Sorties à vélo	930
Sortie à vélo la plus longue	246,2 km
Plus grande ascension	1 989 m

4 dernières semaines	
Distance moy./semaine	31,4 km
Durée moy./semaine	5h 15min
Nombre de courses moy./semaine	3
PR de tous les temps Ajouter un PR	
3 000 mètres	9:15
5 km	15:55
10 km	33:05
Marathon	2:47:50
2022 ▾	
Distance	1 085,5 km
Temps	86h 4min
Dénivelé positif	18 921 m
Courses à pied	84
De tout temps	
Distance	15 389,8 km
Courses à pied	1516



Fonctionnement

- **GNSS** (montre ou smartphone) pour mémoriser le parcours, la vitesse, l'altitude, la fréquence cardiaque, la puissance, ...
- Aperçu de la sortie, statistiques.
- Classements selon les différents segments:
 - Portions de route/chemin présentant un intérêt sportif particulier qui sont définies par la communauté.
 - Si l'utilisateur effectue le meilleur temps il obtient une couronne a.k.a un K.O.M/Q.O.M.
 - Si l'utilisateur effectue un des 10 meilleurs temps, il obtient un trophée.
- Possibilité de publier la sortie, dans un fil d'actualité propre aux abonnés de l'utilisateur.
- Distribution de kudos.



Fonctionnement

- GNSS (montre ou smartphone) pour mémoriser le parcours, la vitesse, l'altitude, la fréquence cardiaque, la puissance, ...
- Aperçu de la sortie, **statistiques.**
- Classement selon les différents segments:
 - Portions de route/chemin présentant un intérêt sportif particulier qui sont définies par la communauté
 - Si l'utilisateur effectue le meilleur temps il obtient une couronne a.k.a un K.O.M/Q.O.M.
 - Si l'utilisateur effectue un des 10 meilleurs temps, il obtient un trophée.
- Possibilité de publier la sortie, dans un fil d'actualité propre aux abonnés de l'utilisateur.
- Distribution de kudos.



Visible par l'utilisateur et ses abonnés	
1)	Visualisation du parcours
2)	Nombre de kilomètres
3)	Vitesse moyenne
4)	Profil du dénivelé, dénivelé
5)	Fréquence cardiaque, puissance, ...

Fonctionnement

- GNSS (montre ou smartphone) pour mémoriser le parcours, la vitesse, l'altitude, la fréquence cardiaque, la puissance, ...
- Aperçu de la sortie, statistiques.
- **Classement selon les différents segments:**
 - Portions de route/chemin présentant un intérêt sportif particulier qui sont **définies par la communauté**
 - Si l'utilisateur effectue le meilleur temps il obtient une couronne a.k.a un **K.O.M/Q.O.M.**
 - Si l'utilisateur effectue un des 10 meilleurs temps, il obtient un **trophée.**
- Possibilité de publier la sortie, dans un fil d'actualité propre aux abonnés de l'utilisateur.
- Distribution de kudos.

Top 10 De tout temps

Athlète	Temps	Vitesse
1 Richie Porte	23:31	22,7km/h
2 Simon Geschke	24:17	22,0km/h
3 Gino Mäder	24:31	21,8km/h
4 Damiano Caruso	24:49	21,5km/h
5 Thibaut Pinot	24:52	21,5km/h
6 Rein Taaramae	24:57	21,4km/h
6 Sepp Kuss	24:57	21,4km/h
8 Eduardo Sepúlveda	25:13	21,2km/h
9 Joe Dombrowski	25:14	21,1km/h
10 Paddy Bevin	25:18	21,1km/h

PR 23:31 1 / 2947 Votre PR 31:47 122 / 2947

Top 10 8 K.O.M / Q.O.M

Fonctionnement

- GNSS (montre ou smartphone) pour mémoriser le parcours, la vitesse, l'altitude, la fréquence cardiaque, la puissance, ...
- Aperçu de la sortie, statistiques.
- Classement selon les différents segments:
 - Portions de route/chemin présentant un intérêt sportif particulier qui sont définies par la communauté
 - Si l'utilisateur effectue le meilleur temps il obtient une couronne a.k.a un K.O.M/Q.O.M.
 - Si l'utilisateur effectue un des 10 meilleurs temps, il obtient un trophée.
- Possibilité de **publier** la sortie, dans un **fil d'actualité** propre aux abonnés de l'utilisateur.
- Distribution de kudos.



Fonctionnement

- GNSS (montre ou smartphone) pour mémoriser le parcours, la vitesse, l'altitude, la fréquence cardiaque, la puissance, ...
- Aperçu de la sortie, statistiques.
- Classement selon les différents segments:
 - Portions de route/chemin présentant un intérêt sportif particulier qui sont définies par la communauté.
 - Si l'utilisateur effectue le meilleur temps il obtient une couronne a.k.a un KOM/Q.O.M.
 - Si l'utilisateur effectue un des 10 meilleurs temps, il obtient un trophée.
- Possibilité de publier la sortie, dans un fil d'actualité propre aux abonnés de l'utilisateur.
- Distribution de **kudos**.

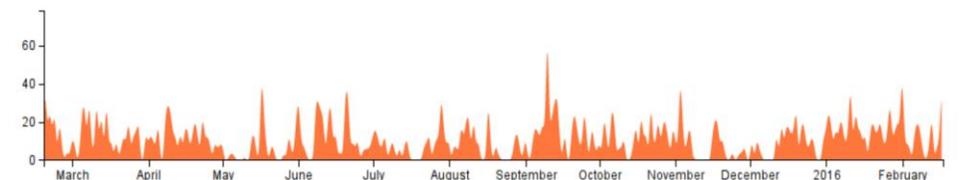
Le «KUDOS» 

L'or orange de **STRAVA**

Kudos (du grec κύδος / *kýdos*, « ce dont on a entendu parler ») désigne la **gloire** et le **renom** qui découlent d'une action réussie.



Timeline of your 



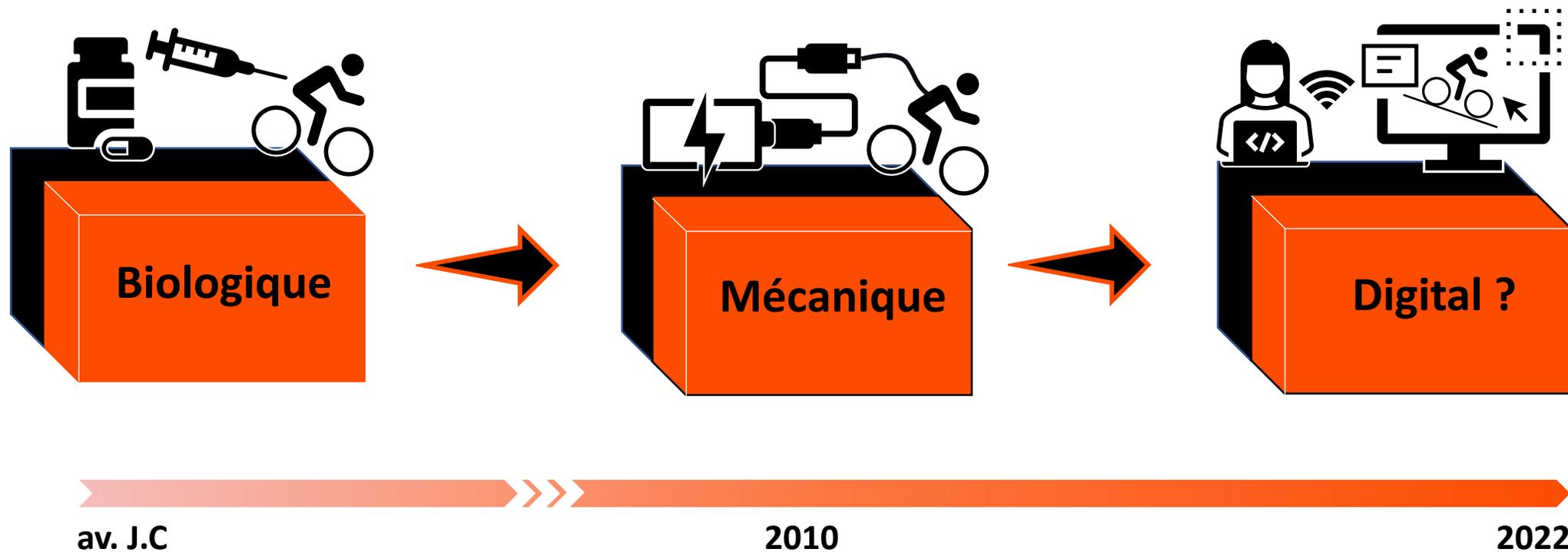
Et



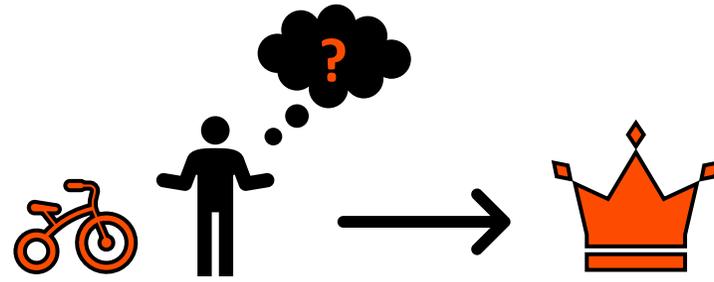
dans tout ça ?

Histoire du dopage

Le dopage ne date pas d'aujourd'hui, cette pratique est aussi ancienne que le sport lui-même

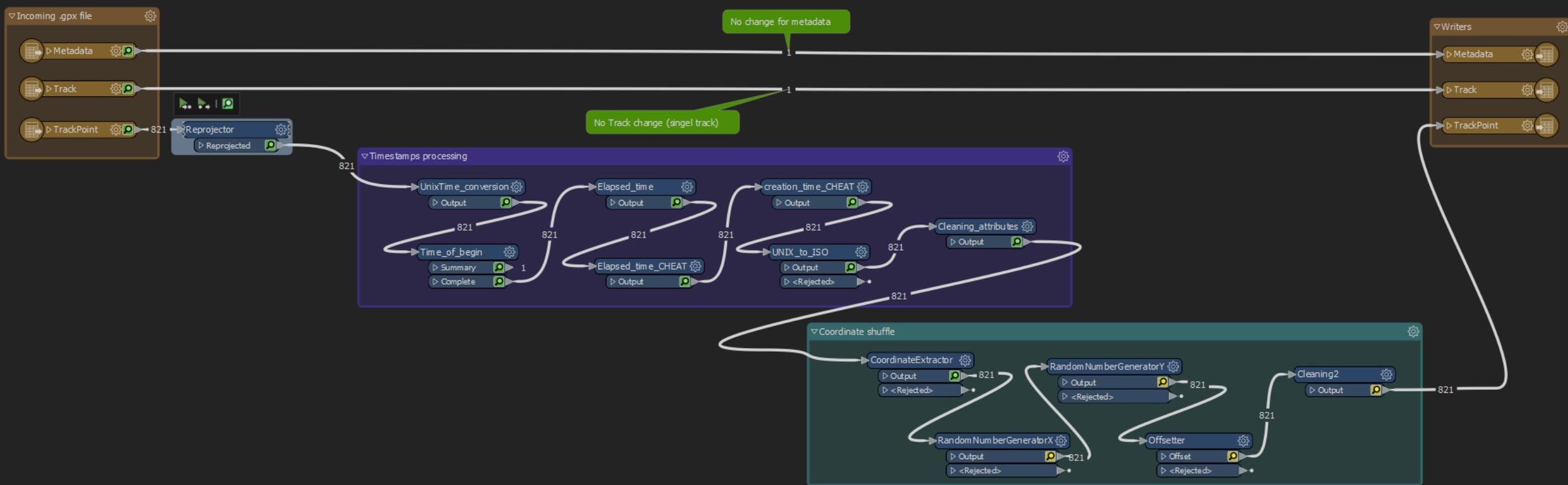


Alan INSER



- Cycliste passionné
- Veut prouver à ses amis qu'il en a sous la pédale
- Essaie d'obtenir sa première couronne:
 - Toutefois ses capacités physiques sont limitées
 - Le niveau dans la région est très élevé
- N'est pas trop à l'aise avec la prise de substances douteuses
- Son budget ne permet pas l'achat d'un vélo électrique

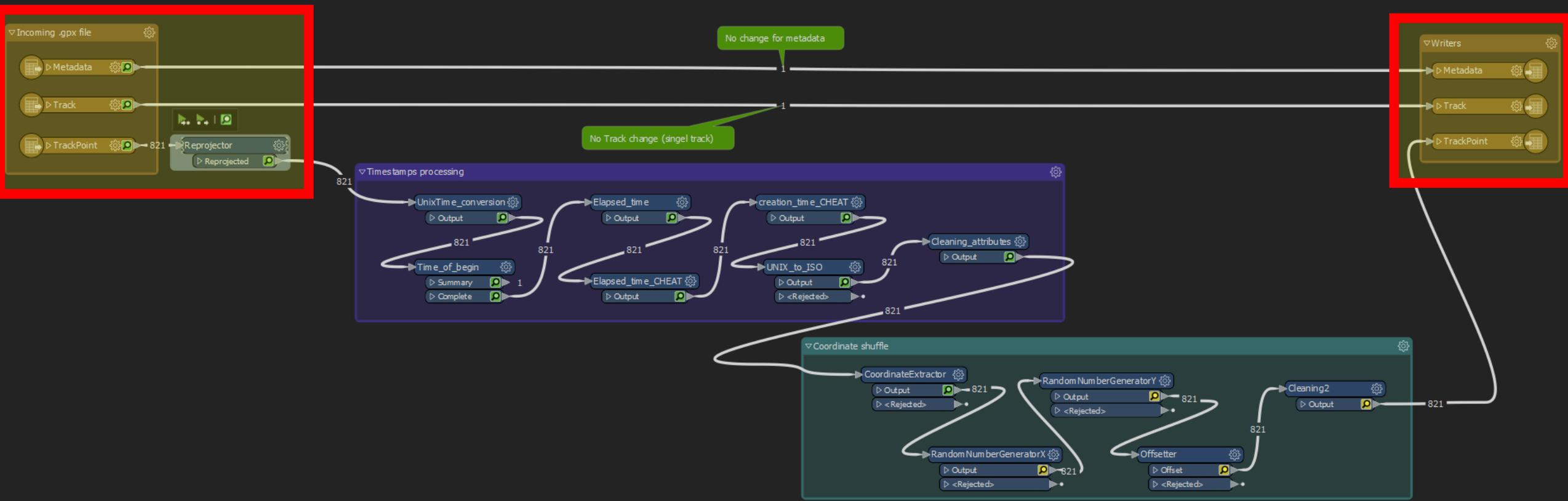
 **FME et son dopant digital** paraissent la solution idéale



But du Workbench mis en place

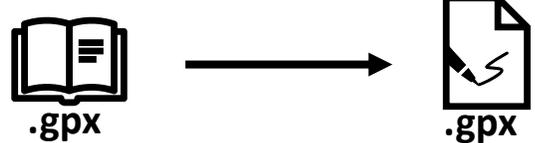
- Utiliser sa **dernière sortie** ou **une sortie existante** et en modifier les données afin de faire croire à **STRAVA** que :
 - Le **temps** de la sortie est **réduit** tout en gardant le **tracé identique**.
- En conséquent:
 - **Vitesse moyenne** sensiblement **plus haute** (personnalisable)
 - **Récolte** d'une ribambelle **de couronnes** au passage





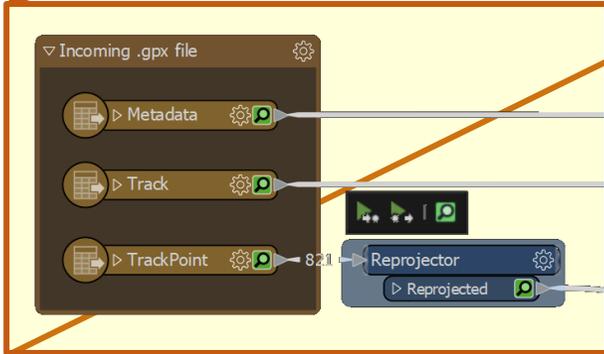
Workbench mis en place

- Readers/Writers



- Transformers pour la compression du temps
- Transformers pour l'ajout de bruit

Fichier .gpx



X, y
lat, lon

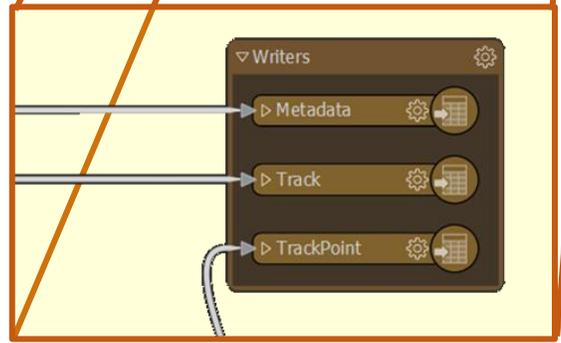
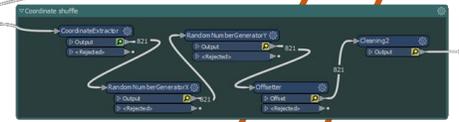
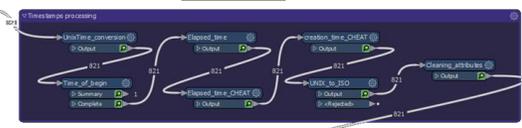
z
altitude

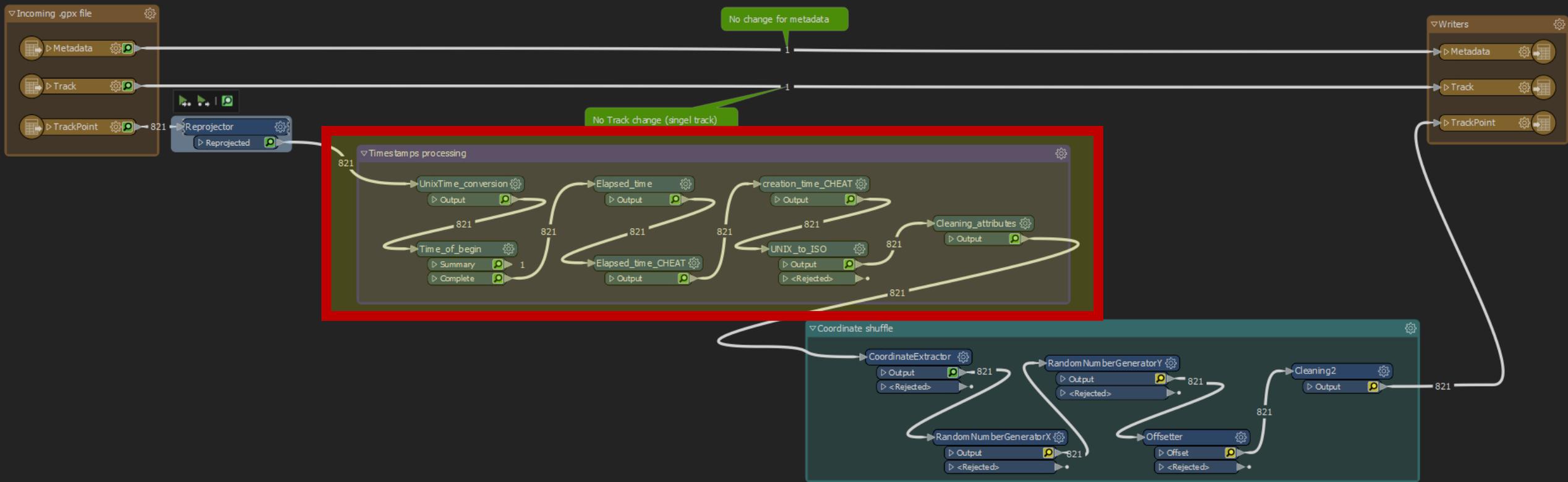
```
<trkseg>
  <trkpt lat="46.5330220" lon="6.8799220">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:34Z</time>
  </trkpt>
  <trkpt lat="46.5330220" lon="6.8799220">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:38Z</time>
  </trkpt>
  <trkpt lat="46.5330020" lon="6.8799100">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:40Z</time>
  </trkpt>
</trkseg>
```

Point 1

Point 2

Point 3



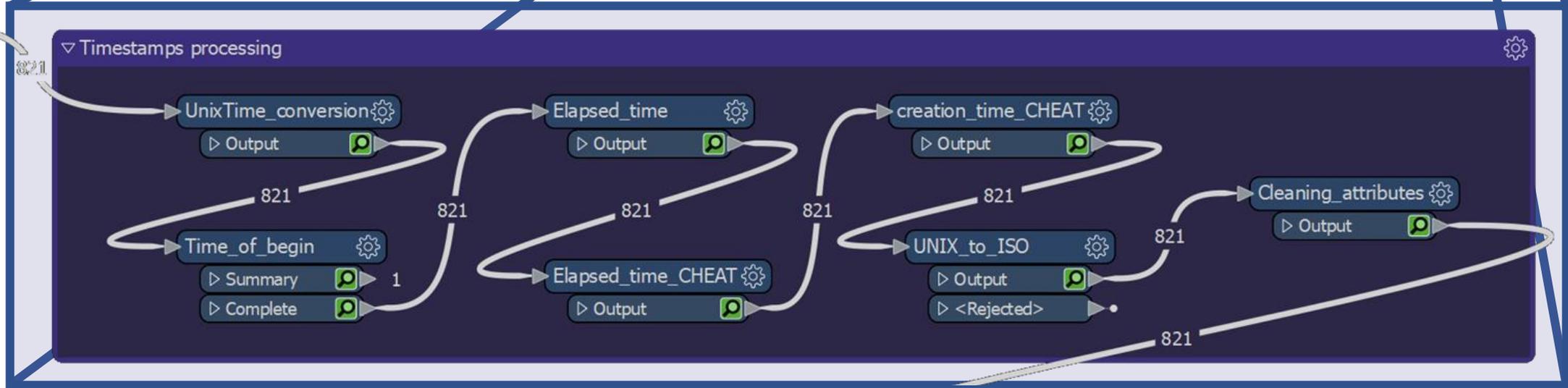
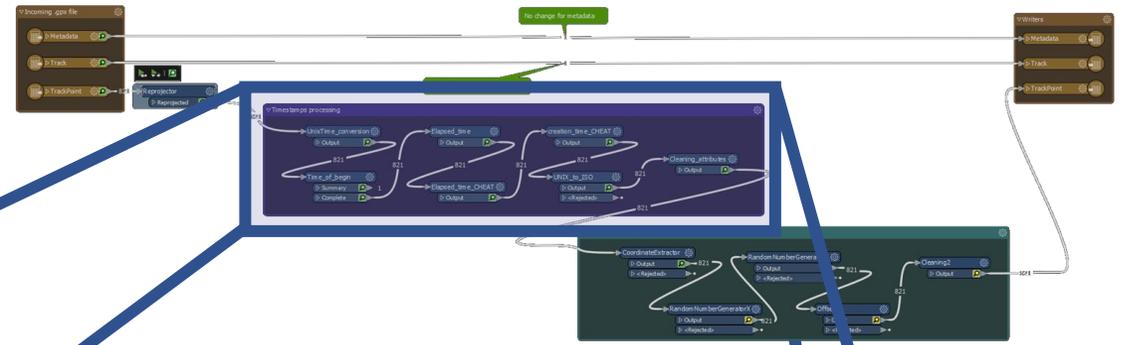


Workbench mis en place

- Readers/Writers
- **Transformers pour la compression du temps**
- Transformers pour l'ajout de bruit



Compression du temps



Compression du temps

12:46



13:16



13:46



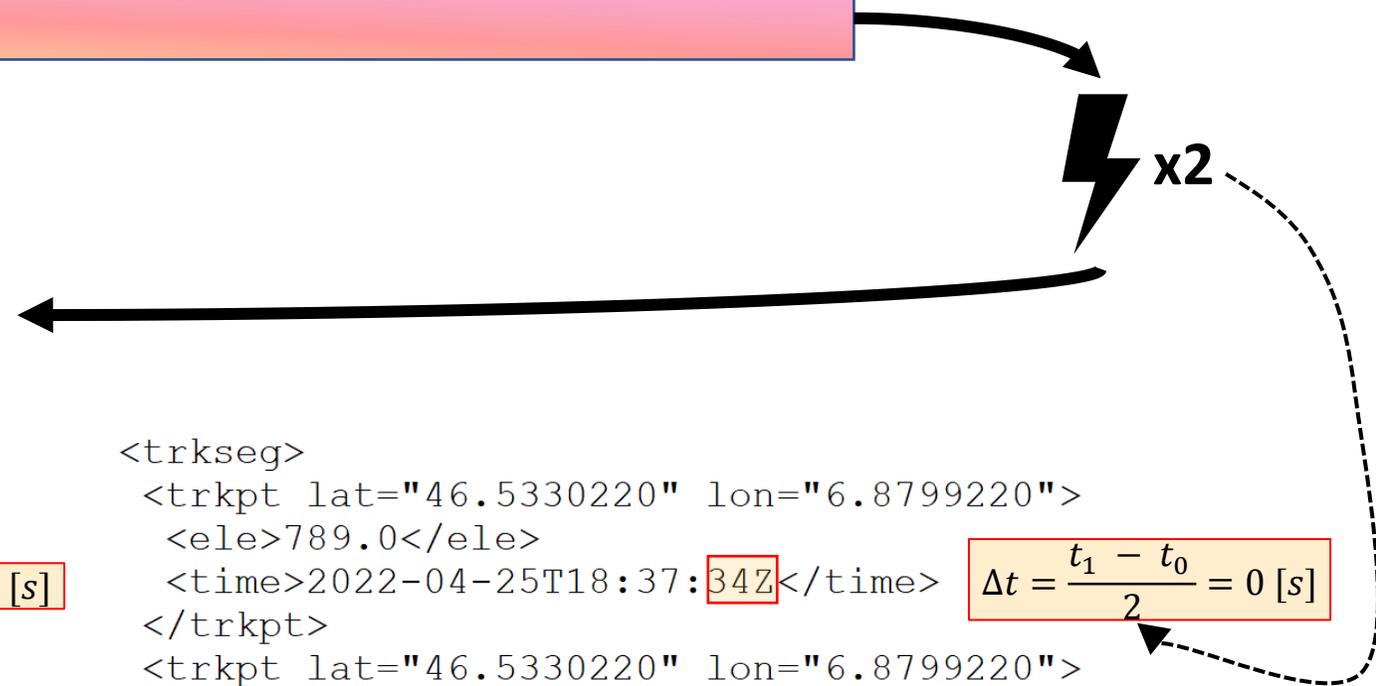
12:46



13:01

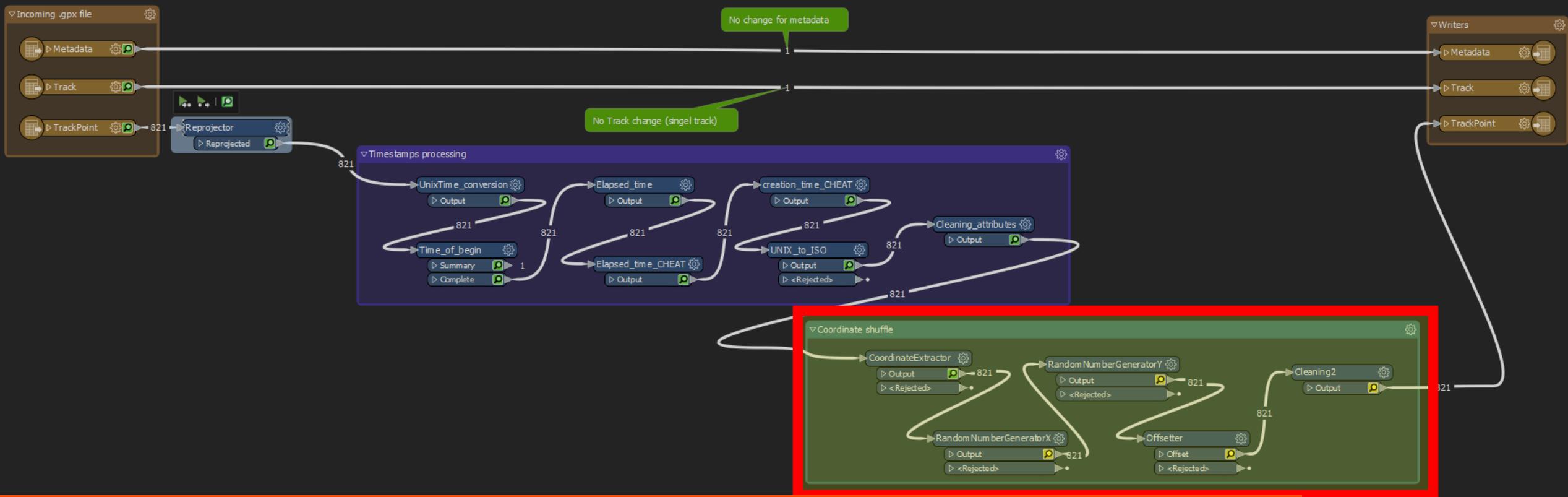


13:06



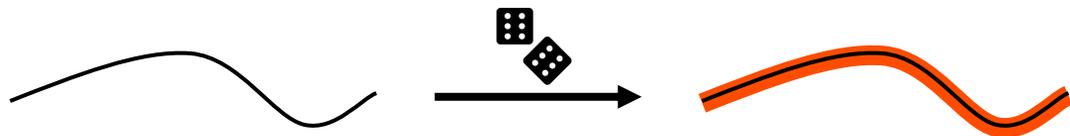
```
<trkseg>
  <trkpt lat="46.5330220" lon="6.8799220">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:34Z</time>  $\Delta t = t_1 - t_0 = 0 [s]$ 
  </trkpt>
  <trkpt lat="46.5330220" lon="6.8799220">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:38Z</time>  $\Delta t = t_2 - t_0 = 4 [s]$ 
  </trkpt>
  <trkpt lat="46.5330020" lon="6.8799100">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:40Z</time>  $\Delta t = t_3 - t_0 = 6 [s]$ 
  </trkpt>
</trkseg>
```

```
<trkseg>
  <trkpt lat="46.5330220" lon="6.8799220">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:34Z</time>  $\Delta t = \frac{t_1 - t_0}{2} = 0 [s]$ 
  </trkpt>
  <trkpt lat="46.5330220" lon="6.8799220">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:36Z</time>  $\Delta t = \frac{t_2 - t_0}{2} = 2 [s]$ 
  </trkpt>
  <trkpt lat="46.5330020" lon="6.8799100">
    <ele>789.0</ele>
    <time>2022-04-25T18:37:37Z</time>  $\Delta t = \frac{t_3 - t_0}{2} = 3 [s]$ 
  </trkpt>
</trkseg>
```



Workbench mis en place

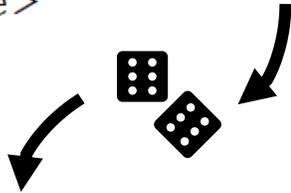
- Readers/Writers
- Transformeurs pour la compression du temps
- **Transformeurs pour l'ajout de bruit**



Brouiller les pistes

- **STRAVA** n'accepte pas les doublons

```
<trkpt lat="46.5330220" lon="6.8799220">  
<ele>789.0</ele>
```



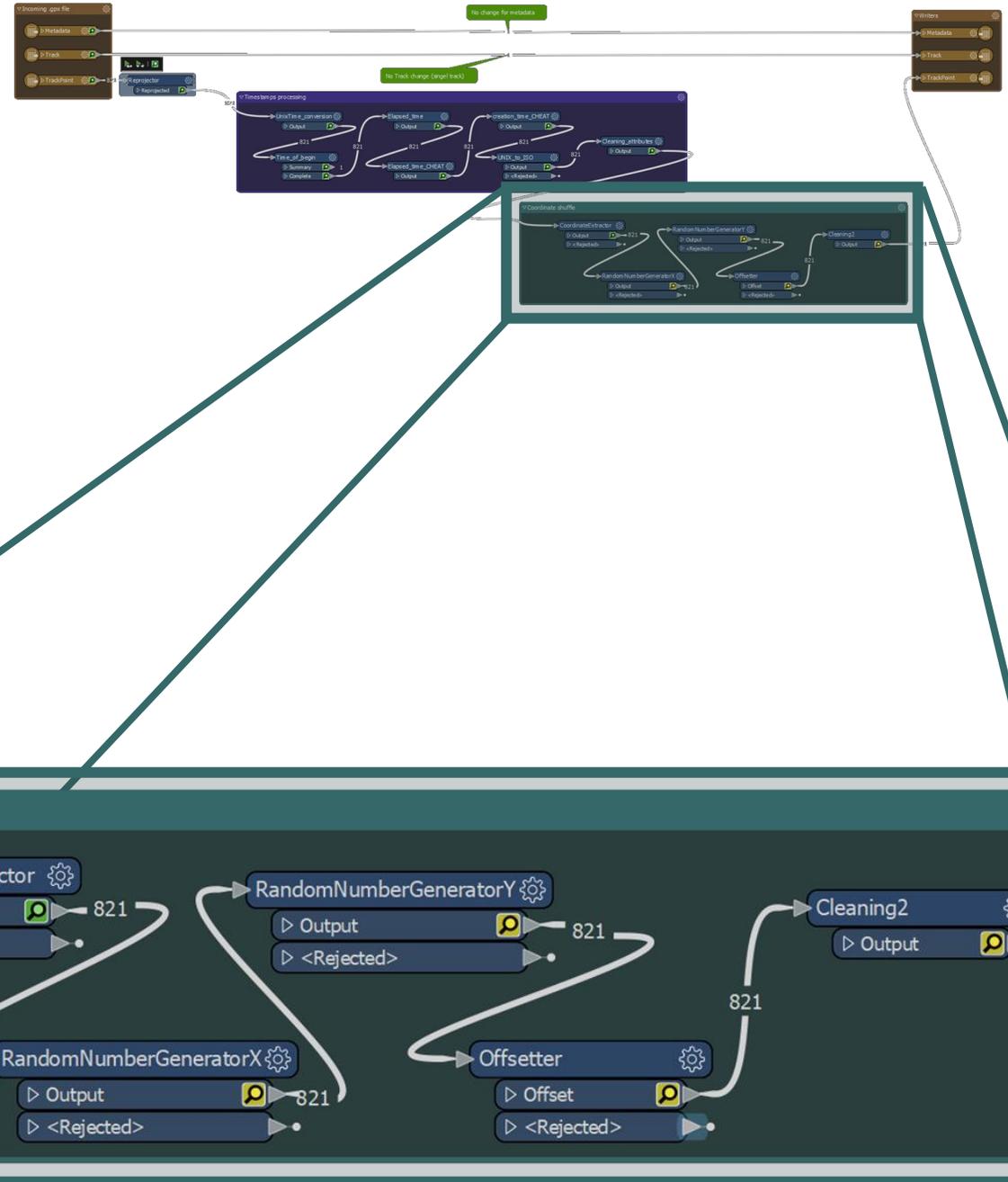
```
<trkpt lat="46.5330121" lon="6.8799453">  
<ele>789.0</ele>
```

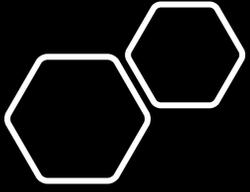
$1 \text{ [deg } LON] \approx \cos(lat) * 110 \text{ [km]}$

$1 \text{ [deg } LAT] \approx 110 \text{ [km]}$

$0.00001 \text{ [deg } LON^{Lausanne}] \approx 0.75 \text{ [m]}$

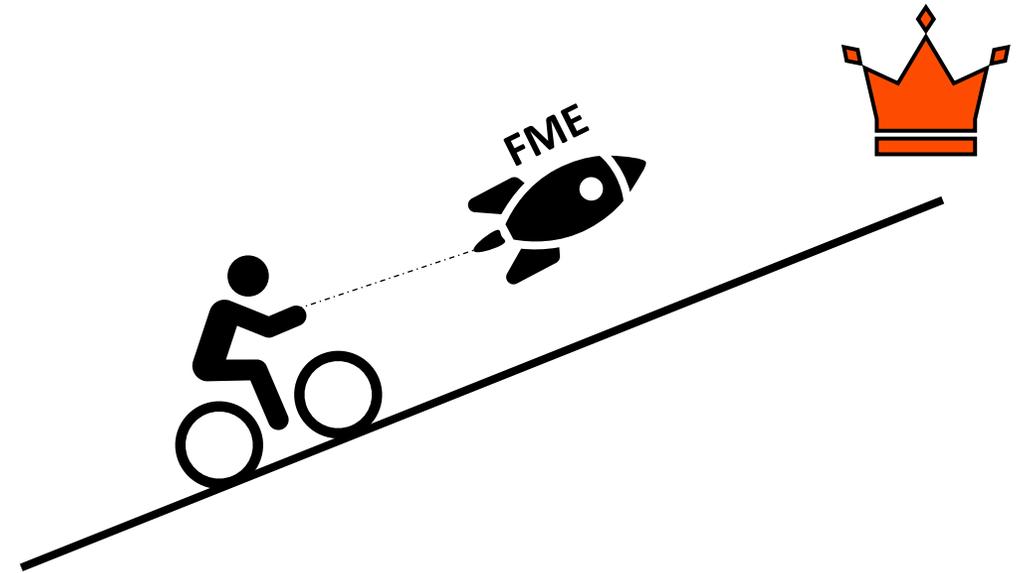
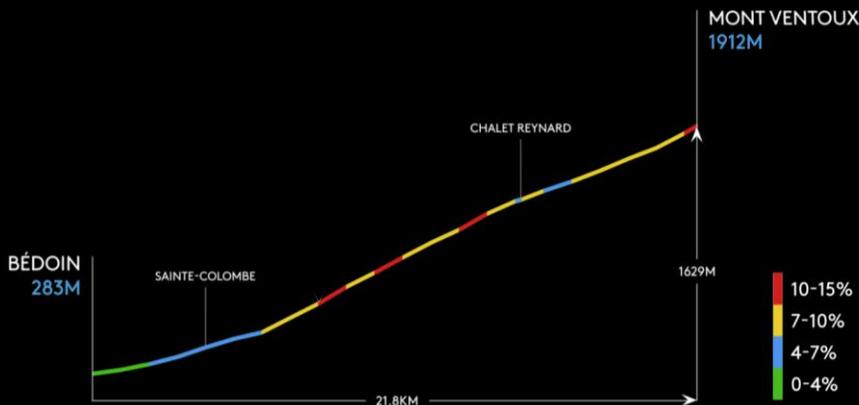
$0.00001 \text{ [deg } LAT] \approx 1.1 \text{ [m]}$





Démonstration

ALAN INSER peut-il se loger en tête du classement sur le mythique segment du **MONT-VENTOUX** ?

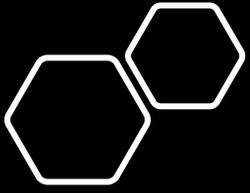


☆ Mont Ventoux : Bédoin - Mont Ventoux

Segment de vélo Bédoin, Provence-Alpes-Côte d'Azur, France

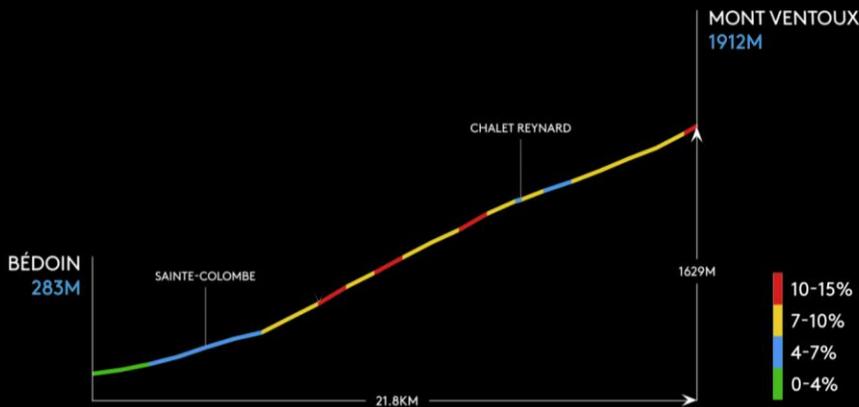
Distance	Pente moy.	Alt. la + basse	Alt. la + élevée	Dénivelé	Catégorie
21,48km	7,4 %	322m	1 904m	1 582m	HC

127 615 tentatives par 64 488 personnes



Démonstration

ALAN INSER peut-il se loger en tête de classement sur le mythique segment du **MONT-VENTOUX** ?



127 615 tentatives par 64 488 personnes

★ Mont Ventoux : Bédoin - Mont Ventoux

Segment de vélo Bédoin, Provence-Alpes-Côte d'Azur, France

Distance	Pente moy.	Alt. la + basse	Alt. la + élevée	Dénivelé	Catégorie
21,48km	7,4 %	322m	1 904m	1 582m	HC

127 615 tentatives par 64 488 personnes



Alexandre Bugnard

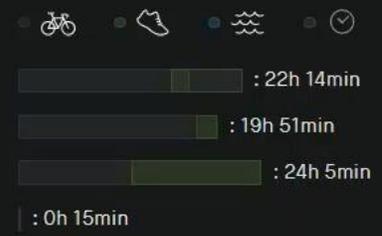
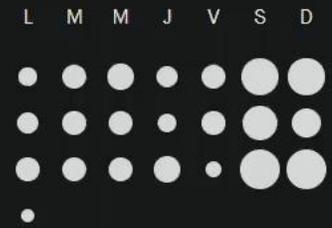
Abonné
Remaufens, SUISSE, Switzerland

sûrement en vadrouille 🤪, étudiant en Sciences et ingénierie de l'environnement à l'EPFL 🍷

4 dernières semaines

28

Total des activités



- Aperçu**
- Collection de trophées
- Abonnements
- KOM / CR
- Local Legends
- Publications

Trophées [Afficher plus](#)

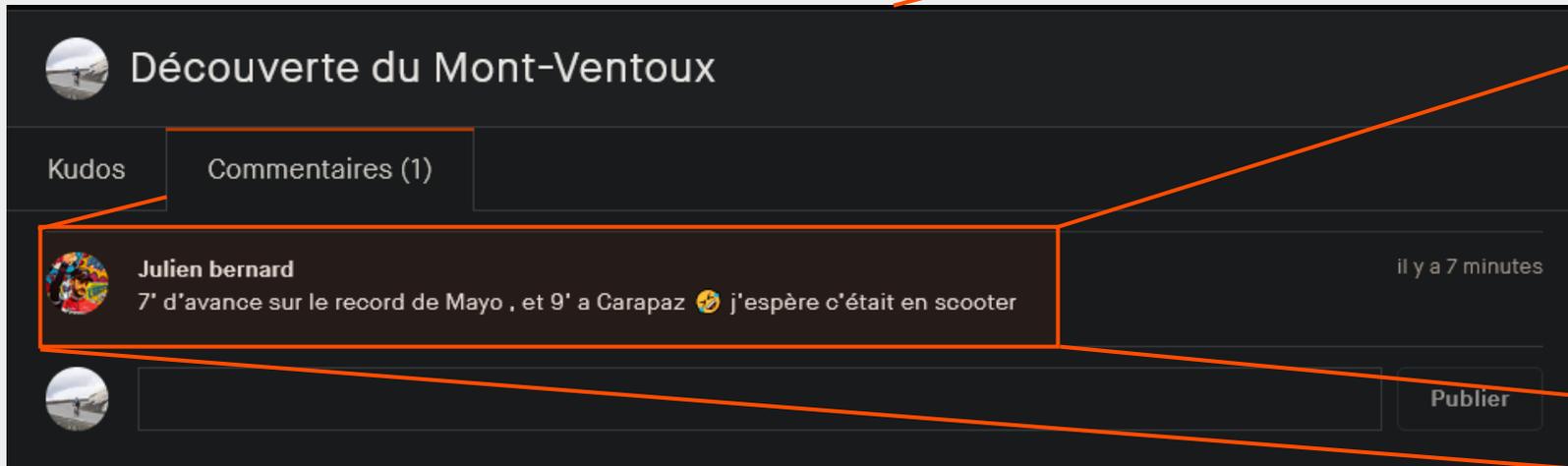


Clubs



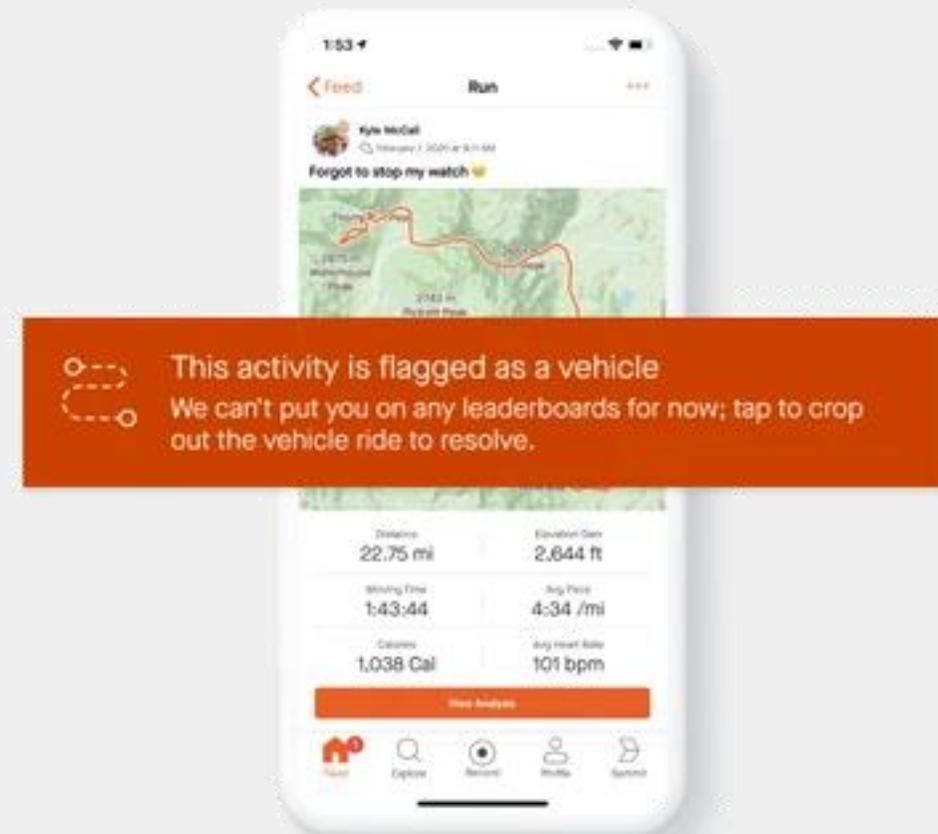
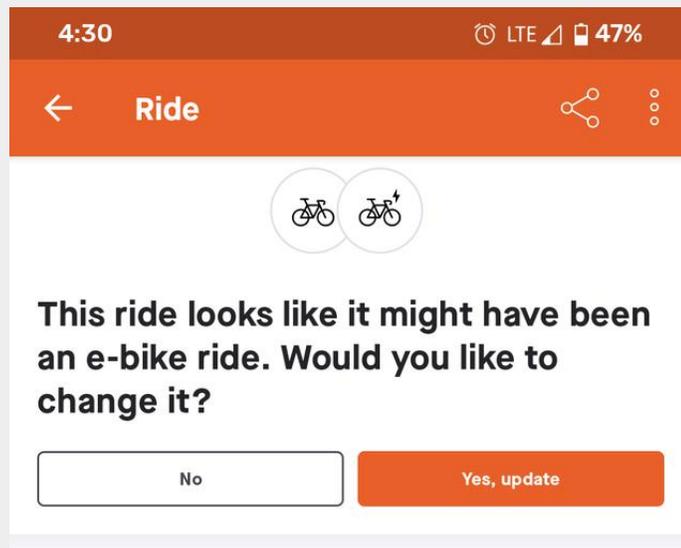
Et après ?

- Régulation par la communauté
 - Signalement des autres athlètes
- Régulation par **STRAVA**
 - Suppression si la vitesse est excessive



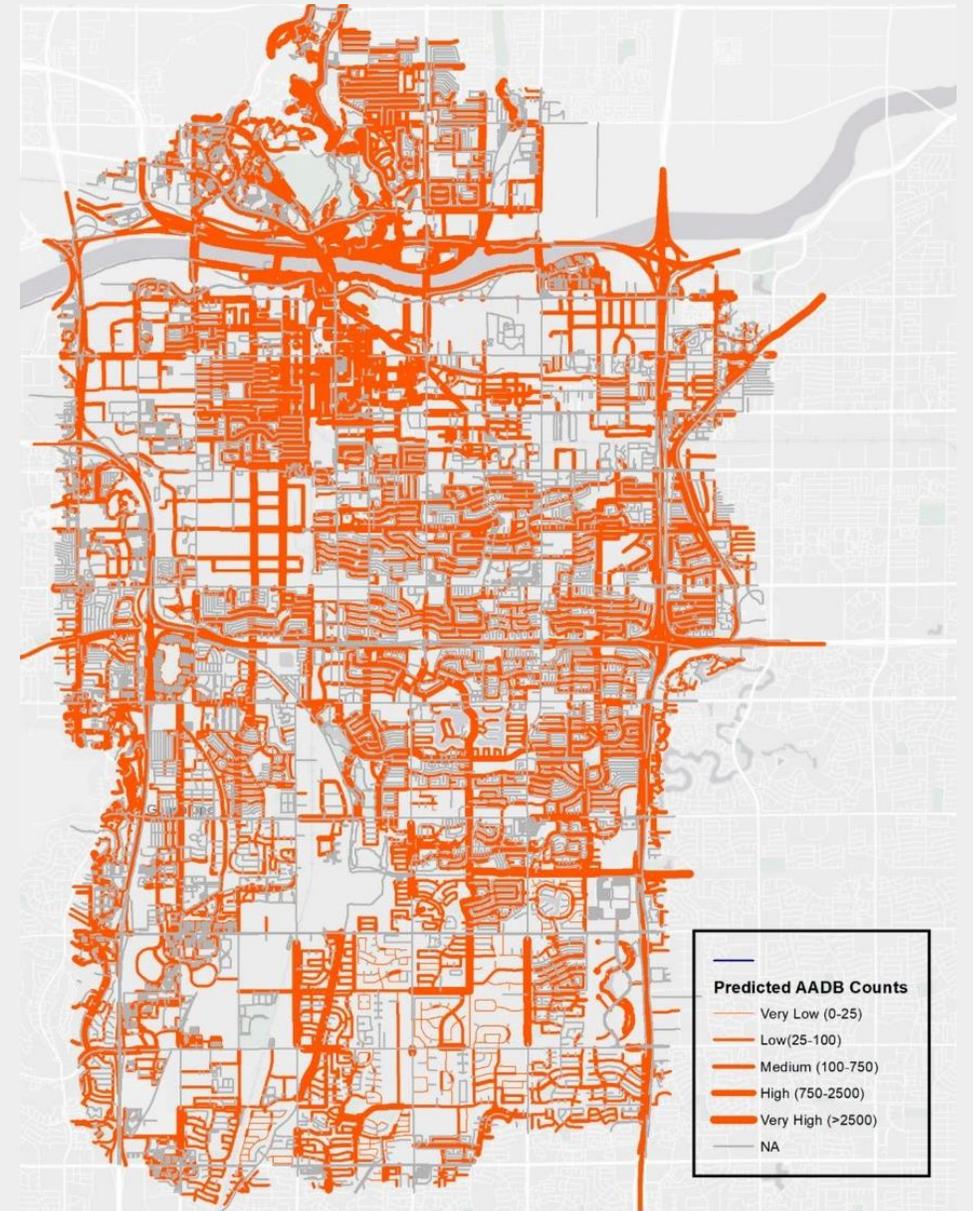
Et après ?

- Régulation par la communauté
 - Signalement des autres athlètes
- Régulation par STRAVA
 - Suppression si la vitesse est excessive



Perspectives

- 4 milliards de sessions téléchargées sur ce service
- Volonté de partage des données anonymisées depuis 2014 (gratuit depuis 2019).
- C'est dans ce contexte que l'offre **STRAVA | METRO** a vu le jour.
- Aperçu des rues les plus utilisées dans les villes par la communauté en consultant les différentes «heatmaps».
 - modélisation de la fréquentation et de l'exposition des cyclistes
 - détermination de l'emplacement des comptages officiels
 - suivi de l'évolution des habitudes cyclistes
- Accès sur demande.
- Déjà utilisé dans plus de 300 villes.





Merci à tous
pour votre
écoute !

