

La commande institutionnelle.

Dans l'annexe du BO spécial N°1 du 22 Janvier 2019 : Spé 635_annexe_10 63 432.

Il revient par 5 fois l'invitation à utiliser « Lors des activités expérimentales, il est possible d'utiliser les outils courants de captation et de traitement d'images, ainsi que les nombreux capteurs présents dans les smartphones. »

De plus, dans ces mêmes références institutionnelles, revient la recommandation :

« Dès qu'elle est possible, une mise en perspective des savoirs avec l'**histoire des sciences** et l'**actualité scientifique** est fortement recommandée.

« Par ailleurs, l'étude de la mécanique fournit d'excellentes opportunités de faire référence à l'histoire des sciences. Le fait de montrer qu'un même ensemble de notions permet de traiter des situations et des phénomènes d'échelles très diverses constitue un objectif de formation à part entière. »

Enfin, une large place est désormais réservée dans nos programmes aux calculs d'incertitudes :

« En complément du programme de la classe de seconde, celui de la classe de première introduit l'évaluation de type B d'une incertitude-type, par exemple dans le cas d'une mesure unique effectuée avec un instrument de mesure dont les caractéristiques sont données. Lorsqu'elle est pertinente, la comparaison d'un résultat avec une valeur de référence est conduite de manière qualitative ; un critère quantitatif est introduit dans le programme de spécialité physique-chimie de la classe de terminale.

De même, les incertitudes composées sont abordées en classe de terminale.

Logiciels et applications misent en œuvre :

- ❖ Frises chronologiques
- ❖ Latis Pro
- ❖ Format Factory
- ❖ Phyphox (inclinomètre, pendule)
- ❖ Tableur Régressi

Frise chronologique.

Pourquoi ?

La commande institutionnelle, dans l'annexe du BO spécial N°1 du 22 Janvier 2019 : Spé 635_annexe_10 63 432, revient par deux fois sur la nécessité d'apporter un éclairage historique aux notions abordées.

- Dès qu'elle est possible, une mise en perspective des savoirs avec l'**histoire des sciences** et l'**actualité scientifique** est fortement recommandée.
- Par ailleurs, l'étude de la mécanique fournit d'excellentes opportunités de faire référence à l'**histoire des sciences**. Le fait de montrer qu'un même ensemble de notions permet de traiter des situations et des phénomènes d'échelles très diverses constitue un objectif de formation à part entière.

Aussi je vous propose suivre l'évolution du concept d'énergie.

Mon parti pris est d'axer mon travail sur l'évolution des idées de Galilée à Lagrange, père du théorème de l'énergie cinétique que nous utilisons aujourd'hui.

Ma posture est de relever chez tous ces chercheurs un point commun à travers les âges :

- En matière *d'énergie*, quelque chose demeure constant au cours du temps dans les systèmes conservatifs

Nous avons travaillé à partir des travaux de Roger BALIAN :

<https://www.academie-sciences.fr/fr/Evolution-des-disciplines-et-histoire-des-decouvertes/la-longue-elaboration-du-concept-d-energie.html>

Nous avons travaillé à partir de la revue d'histoire des sciences :

<https://www.cairn.info/revue-d-histoire-des-sciences.htm#>

Pour mettre en forme ce travail, je vous propose l'application en ligne :

<http://www.frisechronos.fr/>

Le tableau de bord de Frise chronologique.

frise chronologique

Construisez votre frise

Créez, générez et imprimez gratuitement vos frises chronologiques.

- Créer des frises **générales** (de -5000 à nos jours) avec ou sans coupures, **contemporaines** (périodes après JC), **horaires** (dates précises en heure:minute) ou **géologiques** (en millions ou milliards d'années) avec ou sans coupures
- Générez-les en **pdf, image, Excel, Open Office** ou en **3D** (webGL)
- Sauvegardez votre frise pour pouvoir la recharger et la modifier ultérieurement
- Grand choix d'objets à votre disposition : période (texte intérieur ou extérieur, en bande horizontale), événements (avec ou sans image, en bande horizontale), image seule, zone de texte libre, cadre de regroupement
- Tous les objets sont personnalisables : couleur du texte, du fond et du cadre, la taille, le style et la position des textes, format des dates, format des pages (A4 ou A3)
- Nouveau : une bibliothèque d'événements est à votre disposition

La Révolution

Prise de la Bastille 14/07/1789

Proclamation de la République 22/09/1792

La Terreur 01/03/1793 - 01/07/1794

La Révolution De 1789 à 1792

[1796.....1814]

Cent-Jours 01/03/1815 - 22/06/1815

Cliquez pour commencer >

Biographie

- frise
- frise
- ca-2530 - 27/01/2019
- Marie Curie
- Biographie de Marie Curie
- CestFranc - 29/09/2014
- La vida de Che Guevara
- la vida de che Guevara resumid pour mon dossier d'espanol(elle est en espanol Loukas - 10/05/2015
- Charles Darwin
- Vie de Charles Darwin sunnn - 30/11/2013
- FRISE VOITURE
- canard
- ez - 07/02/2019
- La vie de George Sand
- Vie de George Sand Louise - 22/12/2013
- frise chronologique
- physique chimie
- reni avignonne - 25/12/2017
- La vie de Montaigne
- La biographie de Michel de Montaigne Sawanka - 20/01/2013

Divers

- Rubens
- Histoire de l'art, dates et oeuvre majeures aienneeb - 07/12/2018
- Bandeaux de feux AR
- Automobiles dotées de bandeaux de feux AR
- frise chronologique techno
- FRISE CHRONOLOGIQUE TECHNOLOGIE
- WYATT NOEL - 26/09/2016
- Frise de l'évolution des systèmes d'éclairage
- technologie, évolution, invention, éclairage, lampe choulain - 30 10 2017
- Les moyens de communication
- Téléphones.
- A. - 05/12/2016

1570 1580 1590 1600 1610 1620 1630 1640 1650 1660 1670 1680 1690 1700 1710 1720 1730 1740 1750 1760 1770 1780 1790 1800 1810 1820 1830 1840 1850 1860 1870 1880

- 1564** Principe de l'inertie, vitesse constante si système isolé
- 1596** Loi des chocs le produit mV se conserve et se communique
- 1687** Newton distingue la force d'inertie et la force imprimée, Conservation vitesse système isolés
- 1695** Conservation au cours du temps de la somme de mV et de mV^2
- 1742** Gravesande expériences de la glaise frappée
- 1788** Joseph-Louis LAGRANGE Le théorème des forces vives.
- 1853** W. Rankine introduit l'énergie potentielle
- 1829** G-G de Coriolis interprète la demi force vive comme l'énergie cinétique et introduit le mot "travail".

2.Aspects énergétiques des phénomènes mécaniques.

Cette partie prolonge le thème « Mouvement et interactions » dont les situations d'étude peuvent être analysées du point de vue de l'énergie. Le travail des forces est introduit comme moyen d'évaluer les transferts d'énergie en jeu et le théorème de l'énergie cinétique comme bilan d'énergie, fournissant un autre lien entre forces et variation de la vitesse. Les concepts d'énergie potentielle et d'énergie mécanique permettent ensuite de discuter de l'éventuelle conservation de l'énergie mécanique, en particulier pour identifier des phénomènes dissipatifs.

Notions abordées au collège (cycle 4)

Énergie cinétique, énergie potentielle (dépendant de la position), bilan énergétique pour un système simple, conversion d'un type d'énergie en un autre.

Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
Énergie cinétique d'un système modélisé par un point matériel.	Utiliser l'expression de l'énergie cinétique d'un système modélisé par un point matériel.
Travail d'une force.	
Expression du travail dans le cas d'une force constante.	Utiliser l'expression du travail $W_{AB}(F) = F \cdot AB$ dans le cas de forces constantes.
Théorème de l'énergie cinétique.	Énoncer et exploiter le théorème de l'énergie cinétique.

Situation déclenchante :

Une boule de pétanque est lâchée, sans vitesse initiale, le long de la ligne de plus grande pente d'un plan incliné, faisant un angle α avec l'horizontale.



Le but :

Vérification expérimentale du théorème de l'énergie cinétique.

$$\sum W_{AB}(\vec{F}_{ext}) = \Delta E_{c(AB)}$$

Le lâché se faisant sans vitesse initiale on démontre que :

$$V_B = \sqrt{2 \cdot g \cdot \sin(\alpha) AB}$$

Nous ferons donc, le calcul théorique de l'intensité de la vitesse en B, distant de A de 50 cm.

Puis nous déterminerons, expérimentalement, la vitesse de la boule de pétanque, quand elle aura parcouru la longueur $AB = 50$ cm.

Pour effectuer le calcul, il nous faudra connaître aussi « α » et « g ».

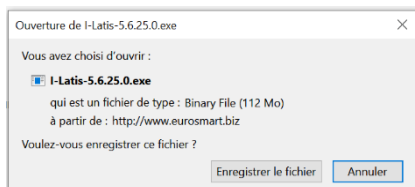
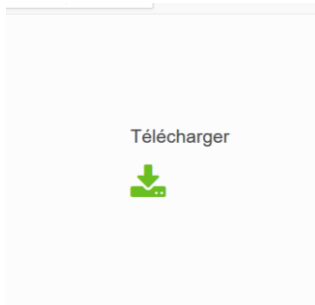
Latis pro

Qu'est-ce que Latis Pro ?

- C'est un gratuiciel, qui reste gratuit tant que l'on ne fait pas d'acquisition de mesure d'expérience une clé est d'ailleurs fournie pour utiliser ce freeware dans ce cadre.
La clé est : « LTP 111 222 333 ». On peut télécharger ce logiciel à :
<https://www.gratuiciel.com/telecharger/latis-pro-49658.html>
- C'est la version v5.05.30.
- Il est impossible de l'installer sur Mac à :
<http://www.lyc-joliotcurie.ac-aix-marseille.fr/spip/spip.php?article1002>
- Des fiches d'utilisation sont disponibles sur :
http://materiel-physique.ens-lyon.fr/BDD/job/INFO/LogENSL/NOTICE/Modemploi_LatisPro.pdf
et :
http://yb-isn.fr/ts4/wp-content/uploads/2015/08/manuel-dutilisation_latispro.pdf
- Latis-Pro est développé par :
- <http://eurosmart.biz/logiciels/8-latis-pro.html>
- Les élèves pourront télécharger la version découverte sur :
<http://eurosmart.biz/sav/support-mise-a-jour-et-evaluations-latis/#latis>

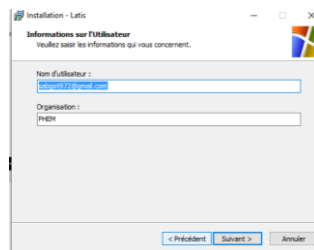
Comment télécharger Latis-Pro «découverte» ?

<http://eurosmart.biz/sav/support-mise-a-jour-et-evaluations-latis/#latis>

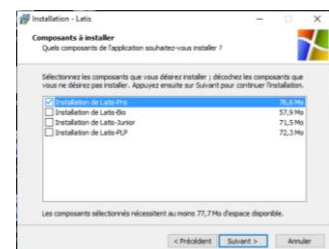


Par défaut le logiciel se trouve dans le répertoire « téléchargement »

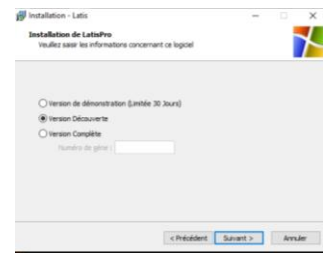
Pour la rubrique organisation : mettre ses initiales par exemple :



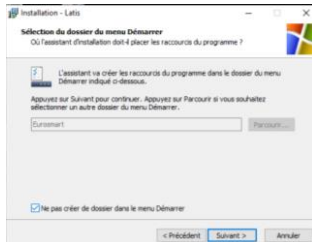
Choisir Latis-Pro



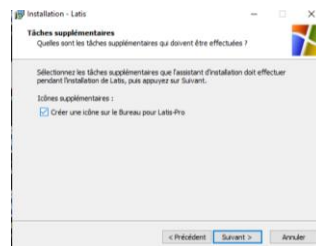
Choisir version découverte dans ce cas pas besoin de clé d'installation.



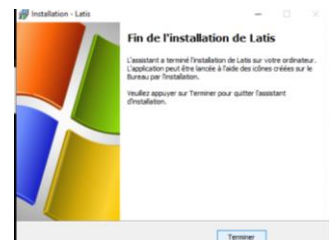
Choisir : ne pas créer de dossier dans le menu démarrer



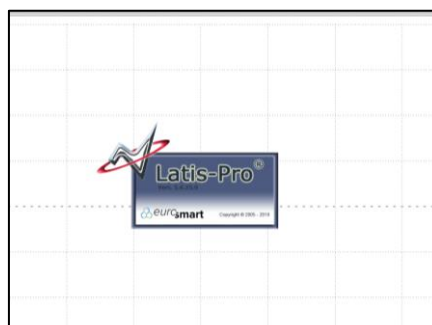
Pour plus de commodité, créer, par contre l'icône sur le bureau :



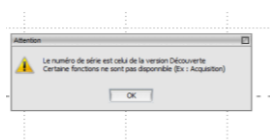
Et « Terminer »



Au lancement, on voit :



Il faut cliquer sur le rectangle bleu-violet pour débloquer le logiciel qui vous informe alors que vous avez une version « bridée », mais qui fait parfaitement l'affaire pour notre travail.



Cliquer « OK » et c'est parti !

Convertir les vidéos de notre portable au format « AVI »

Problématique :

Latis-Pro, en tant que logiciel de pointage, ne prend en charge que le format AVI. Par contre, les portables, aujourd'hui très performants, n'utilisent pas ce format.

Nous devons donc utiliser un convertisseur qui fera cette opération.

Nous proposons donc Format Factory V5.1.0.0 qui est un freeware, très intuitif, développé par Free Time téléchargeable à :


<http://www.pcfreetime.com/formatfactory/index.php?language=fr>

Outre le fait de proposer de nombreux formats, une fonction de montage, facile à manipuler est disponible...


Comment faire pour transférer la vidéo capturée sur mon smartphone vers mon ordinateur ?

Une manière de solution peut être de s'envoyer à soi-même la vidéo par mail, que l'on ouvre alors sur un ordinateur.

On a alors quelque chose qui ressemble à :

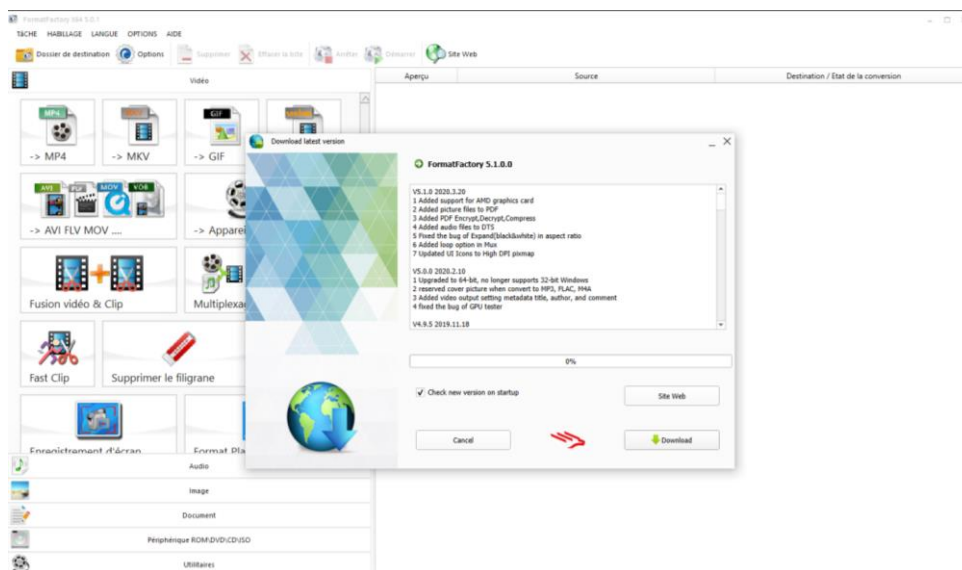
 VID20200406110156.mp4	06/04/2020 11:06	Fichier MP4	4 064 Ko
---	------------------	-------------	----------

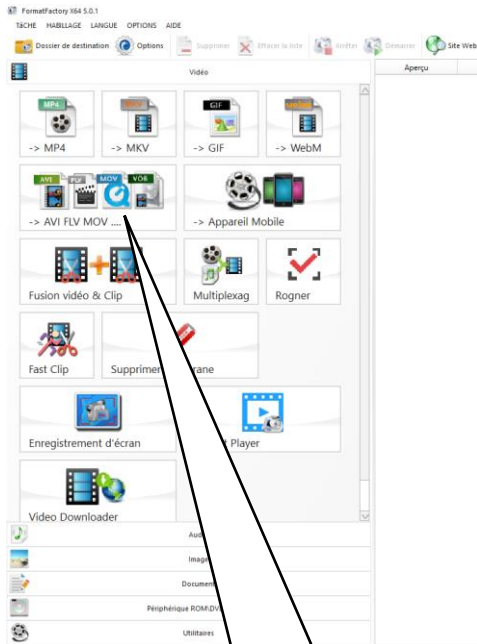
Après conversion on obtient :

 VID20200406110156.avi	06/04/2020 11:06	Fichier AVI	2 406 Ko
---	------------------	-------------	----------

Le convertisseur a donc changé à la fois la taille de la vidéo qui passe de 4 064 Ko à 2 406 Ko mais surtout du format mp4 au format avi.

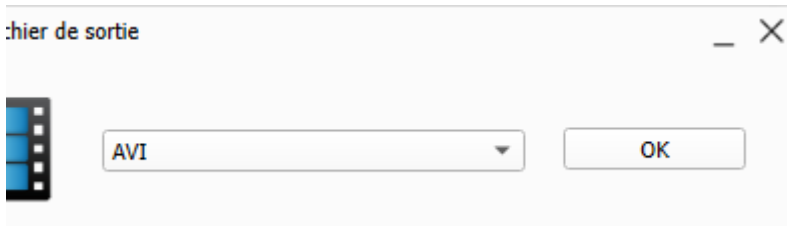
Lançons le programme et fermons la boîte de dialogue de mise à jour !





Cliquer ici pour choisir le format de conversion voulu

La machine répond :



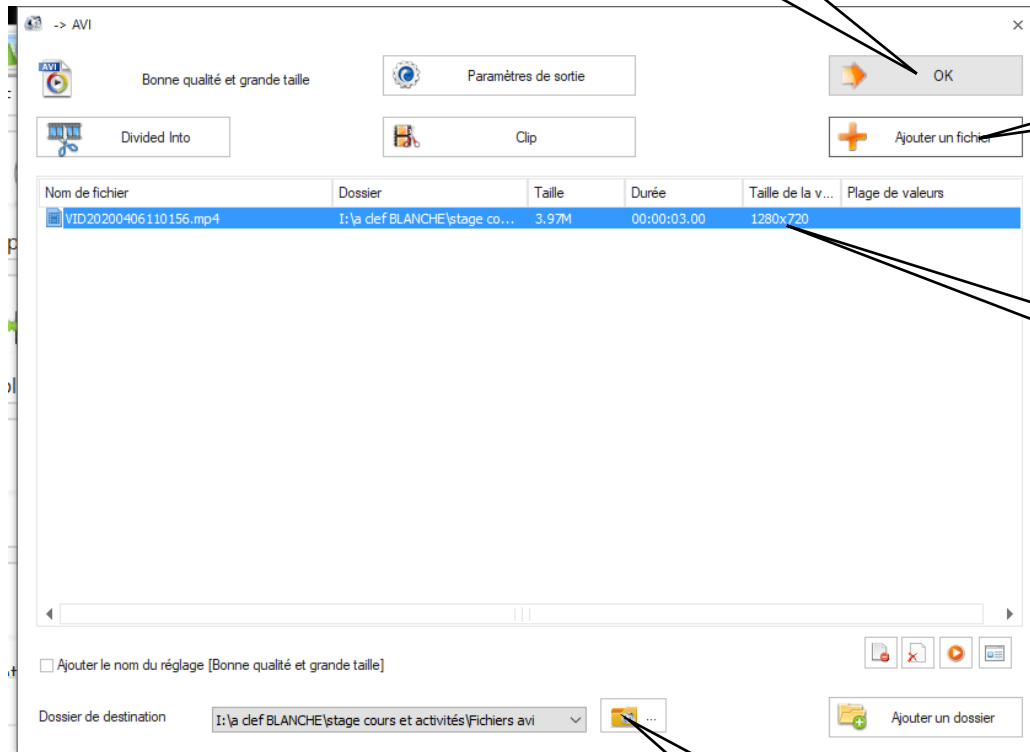
Cliquer sur OK et sélectionner

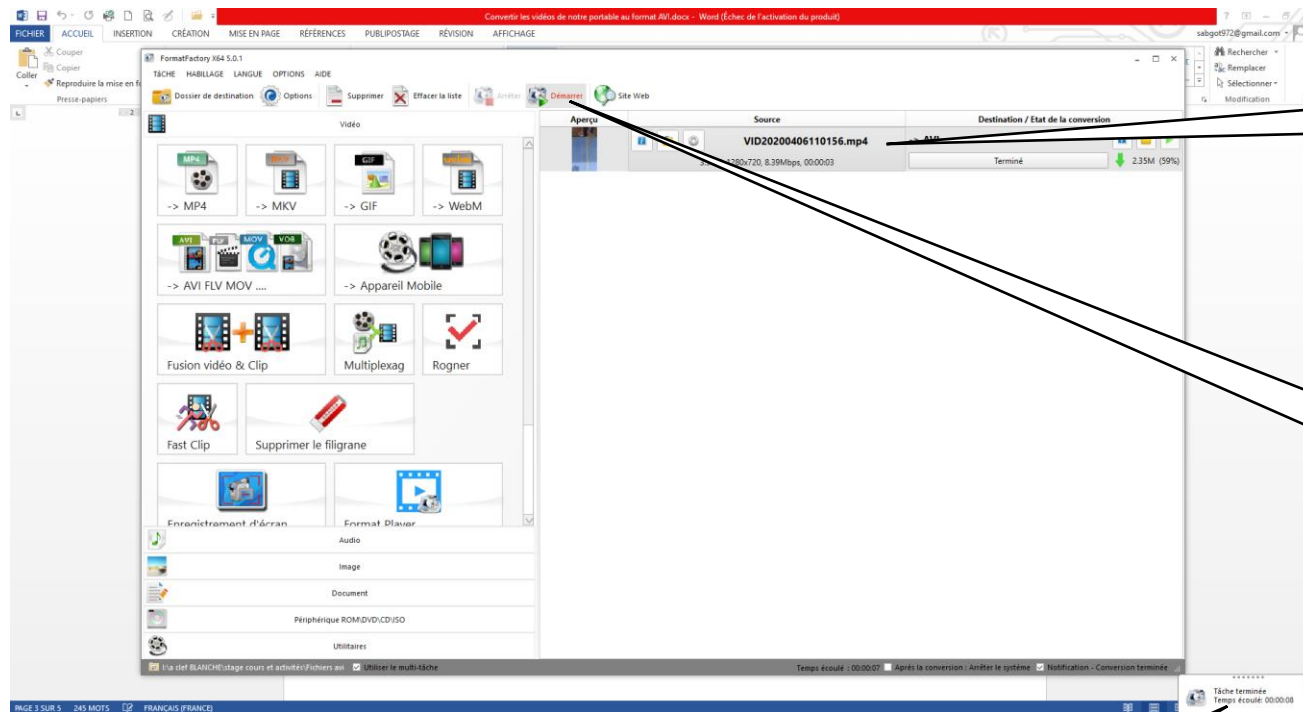
4- Valider

1- Cliquer d'abord ici, et sélectionner la vidéo dans votre explorateur de fichier

2- Voici le fichier sélectionné !

3- On peut indiquer la destination du fichier modifié





1- Cliquer le fichier pour le sélectionner

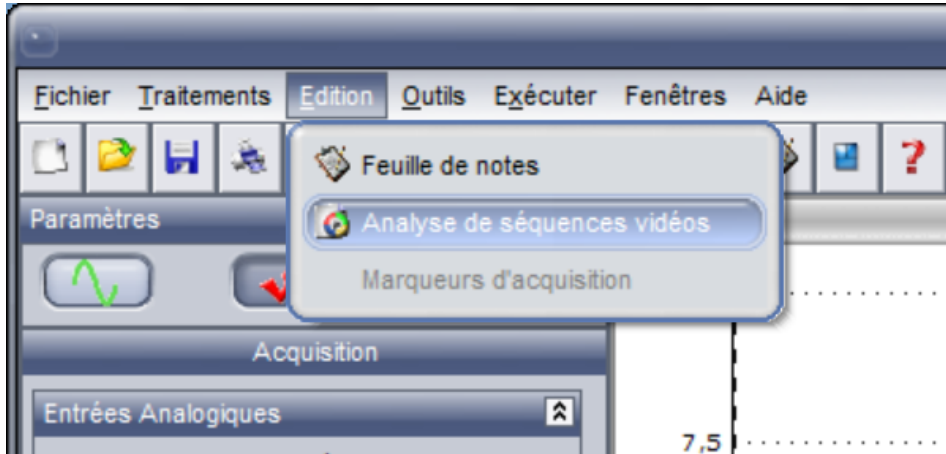
2- Cliquer sur démarrer pour commencer la conversion

3- Musique, c'est fini !

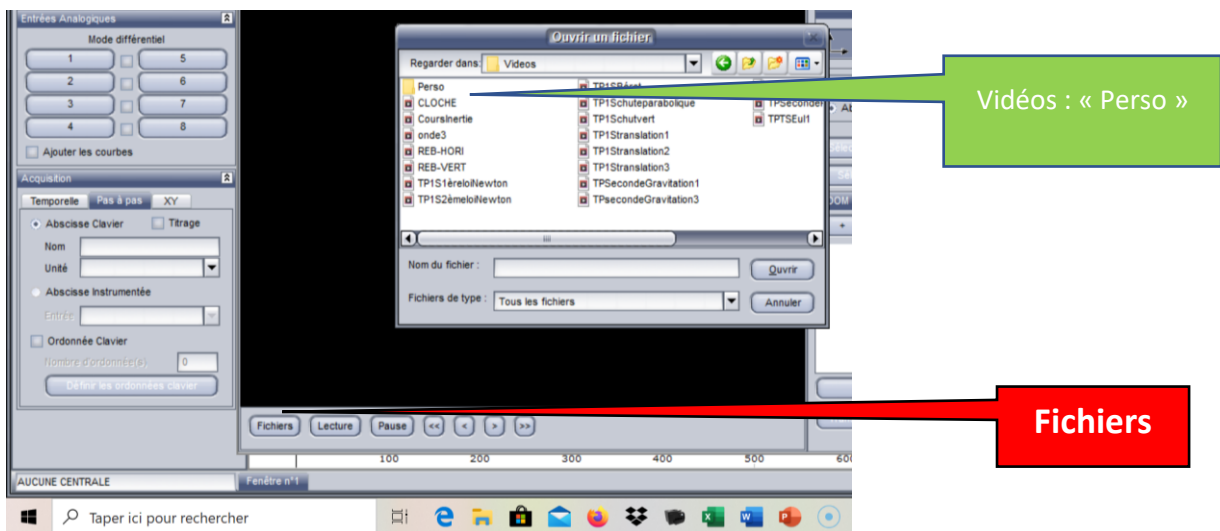
Utilisation de Latis Pro

1- Ouvrir la vidéo dont on veut faire le pointage :

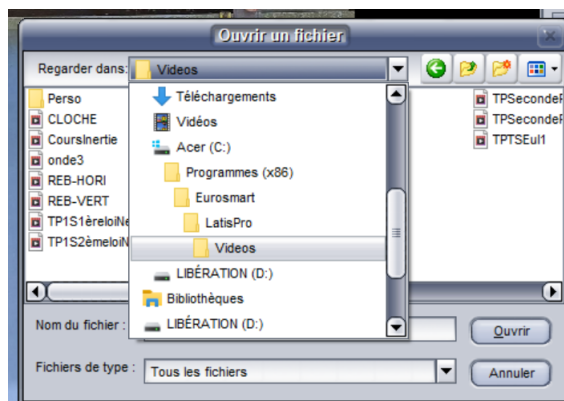
Edition-Analyse de séquences vidéo :



2- Cliquer alors sur Fichier pour ouvrir l'explorateur...



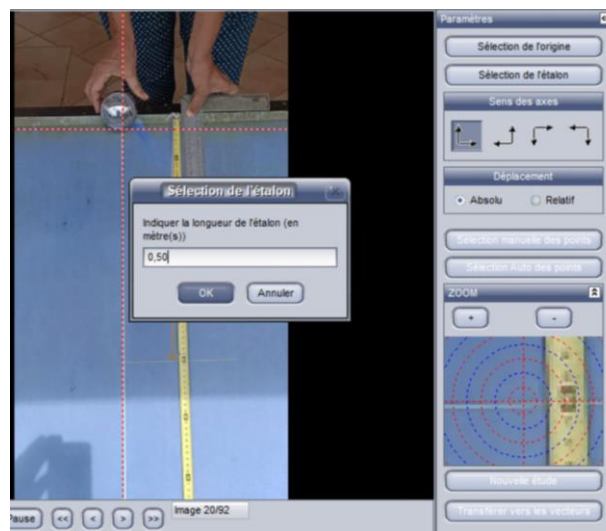
Remarque, on trouve par défaut des vidéos préinstallées dans le logiciel.

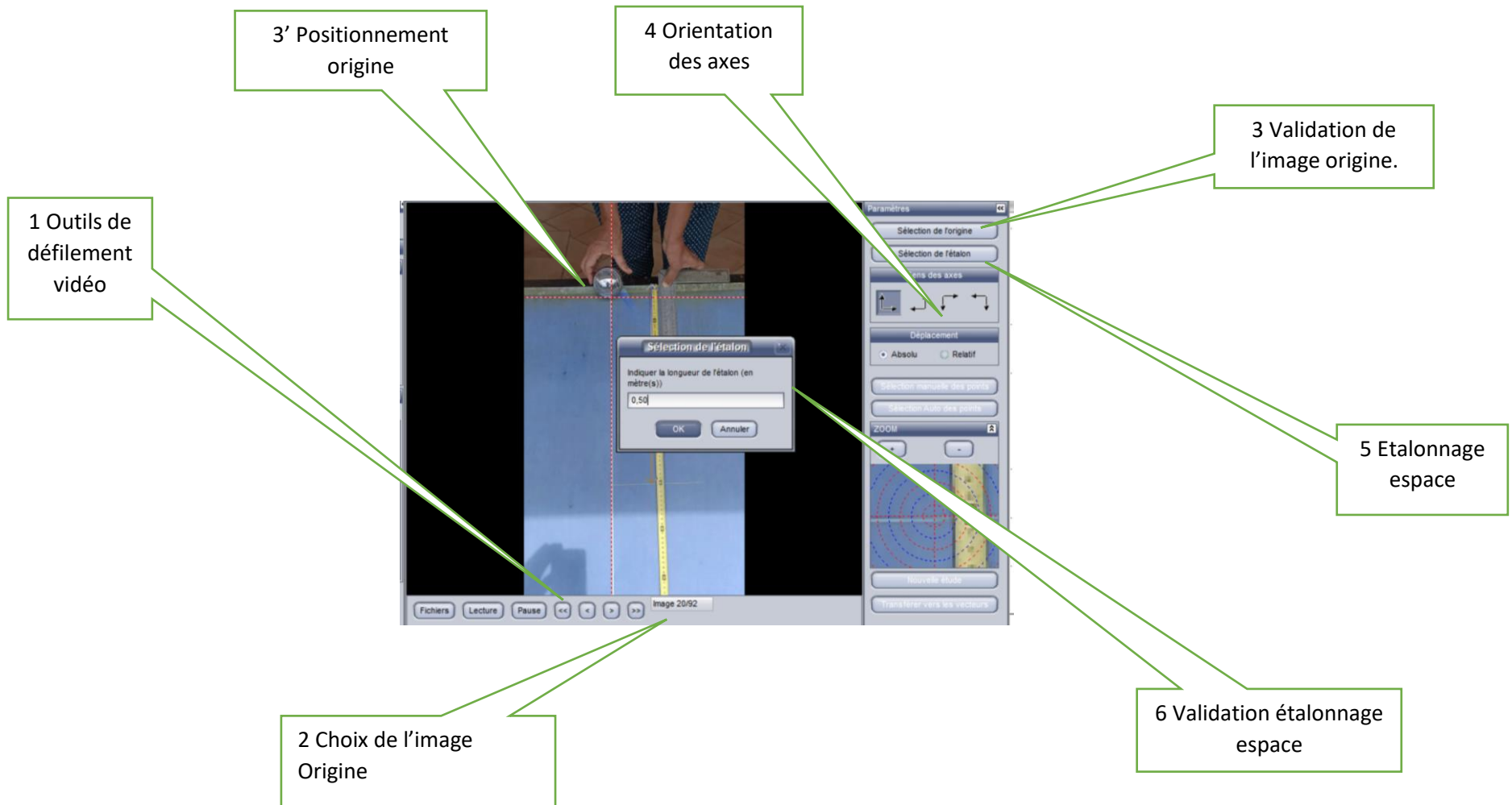


De même les tableaux et graphiques seront enregistrés dans le dossier : « Travail »

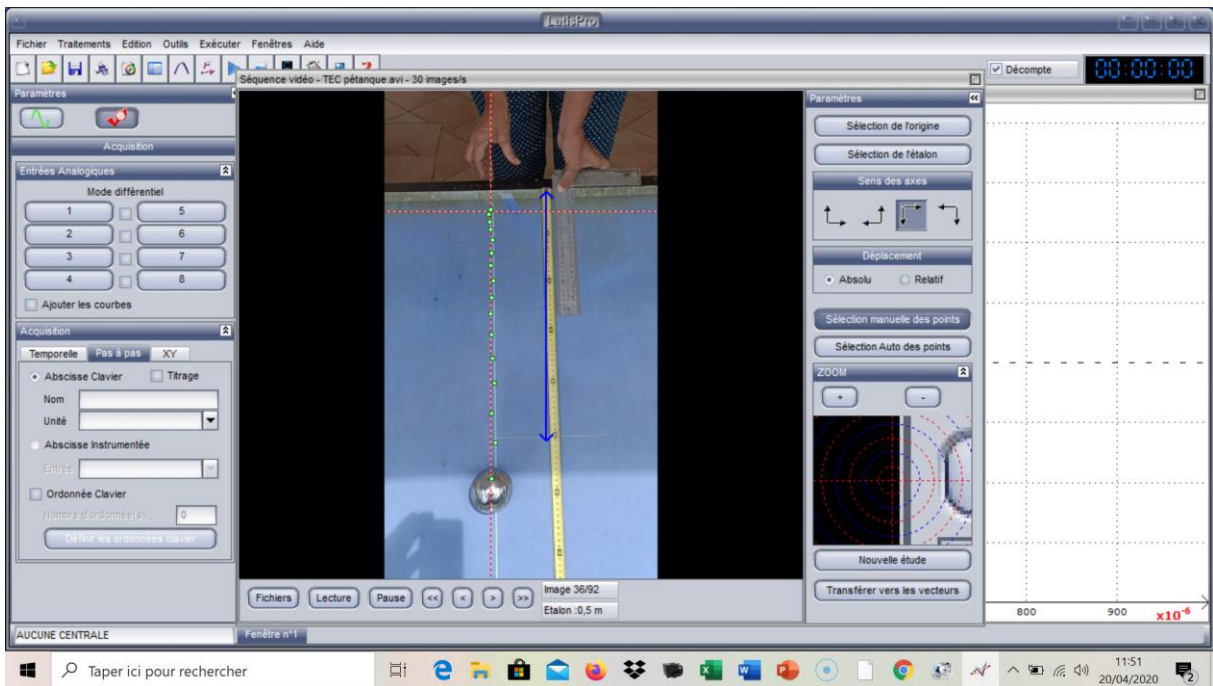
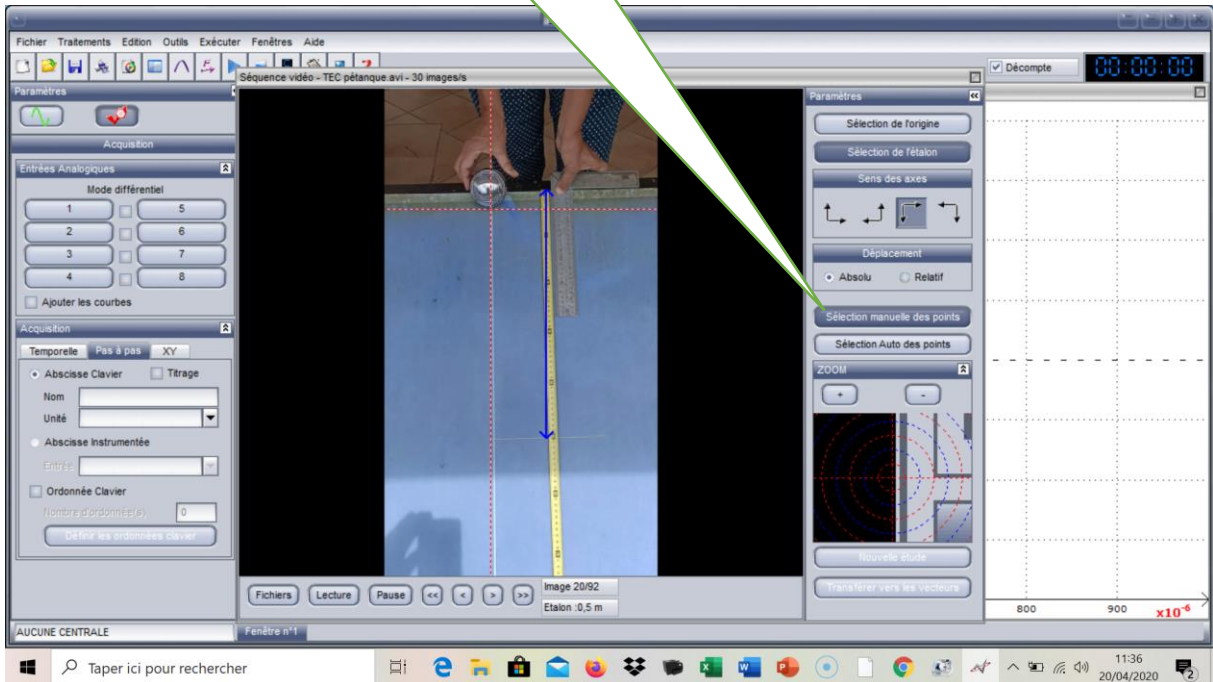


3- Le pointage

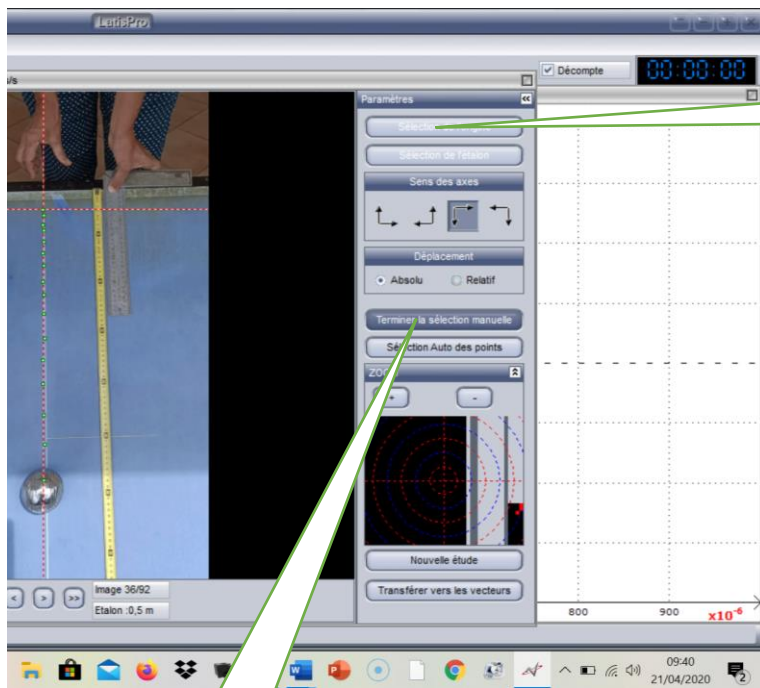




C'est parti pour le pointage !



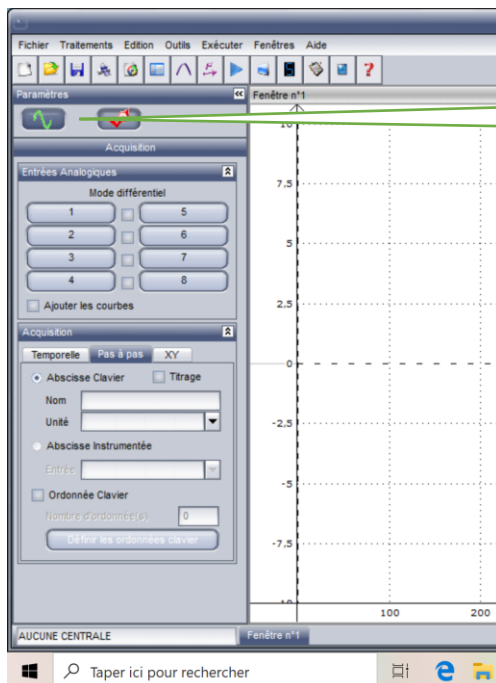
A chaque clic gauche la vidéo avance d'un trentième de seconde.



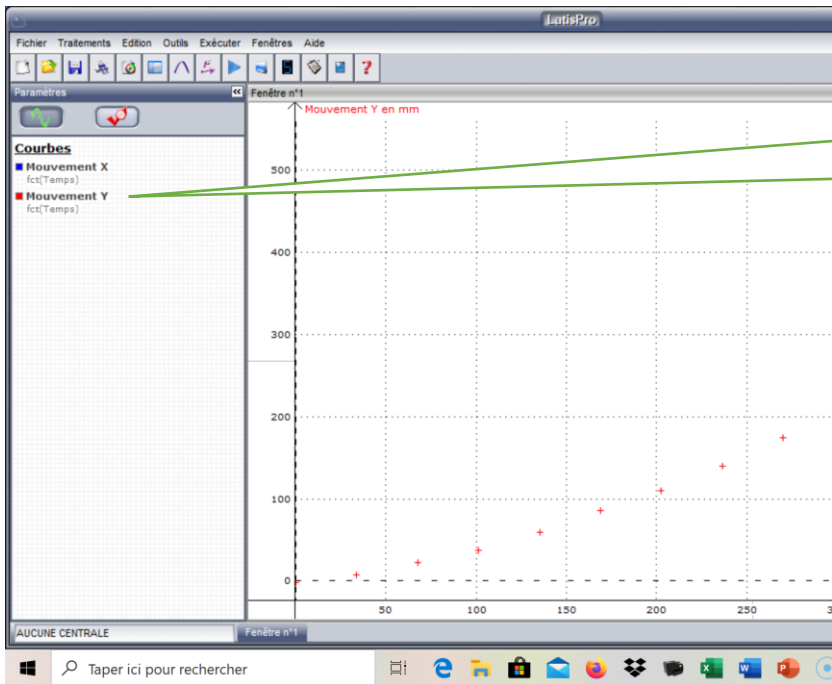
2 Cliquer ici pour passer aux graphes

Cliquer ici pour arrêter le pointage

Obtention des graphes

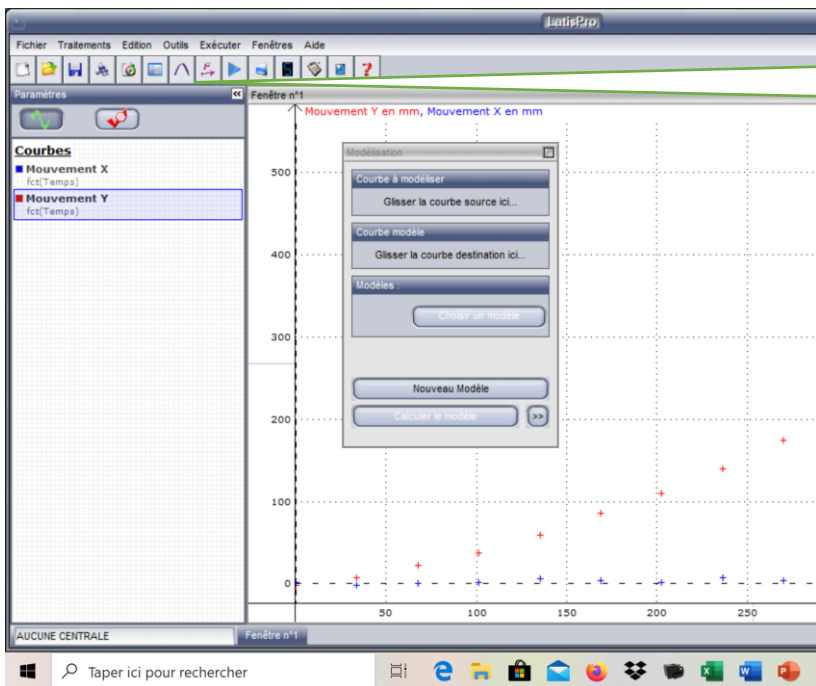


Cliquer sur paramètre.

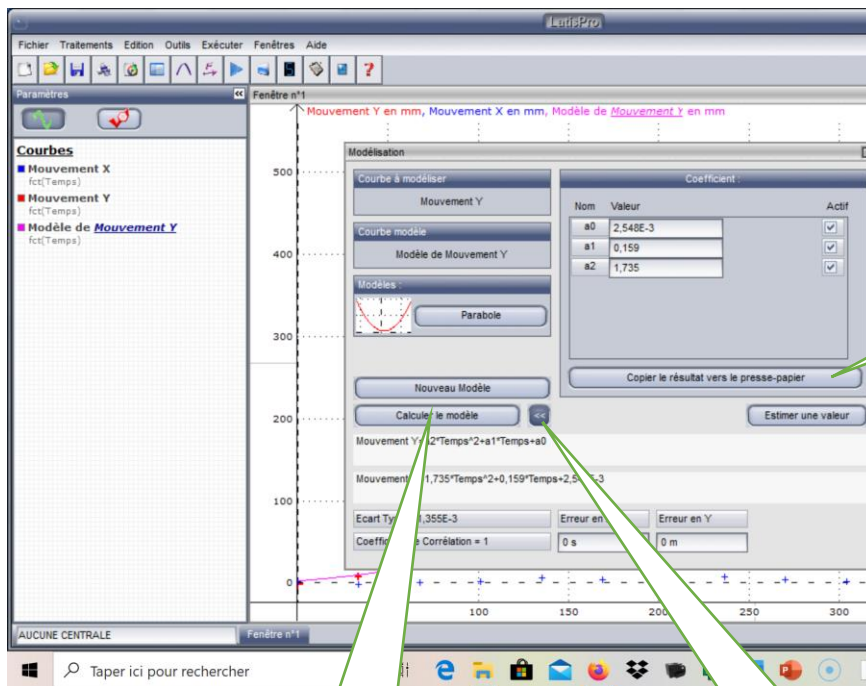


Faire un glisser déposer pour tracer les graphes

Modéliser



Bouton de modélisation



1 Cliquer ici après avoir choisi le type de modélisation

2 Cliquer ici pour finir le calcul.

3 Cliquer ici pour exporter les données.

Données exportées :

a0 = 2,548E-3

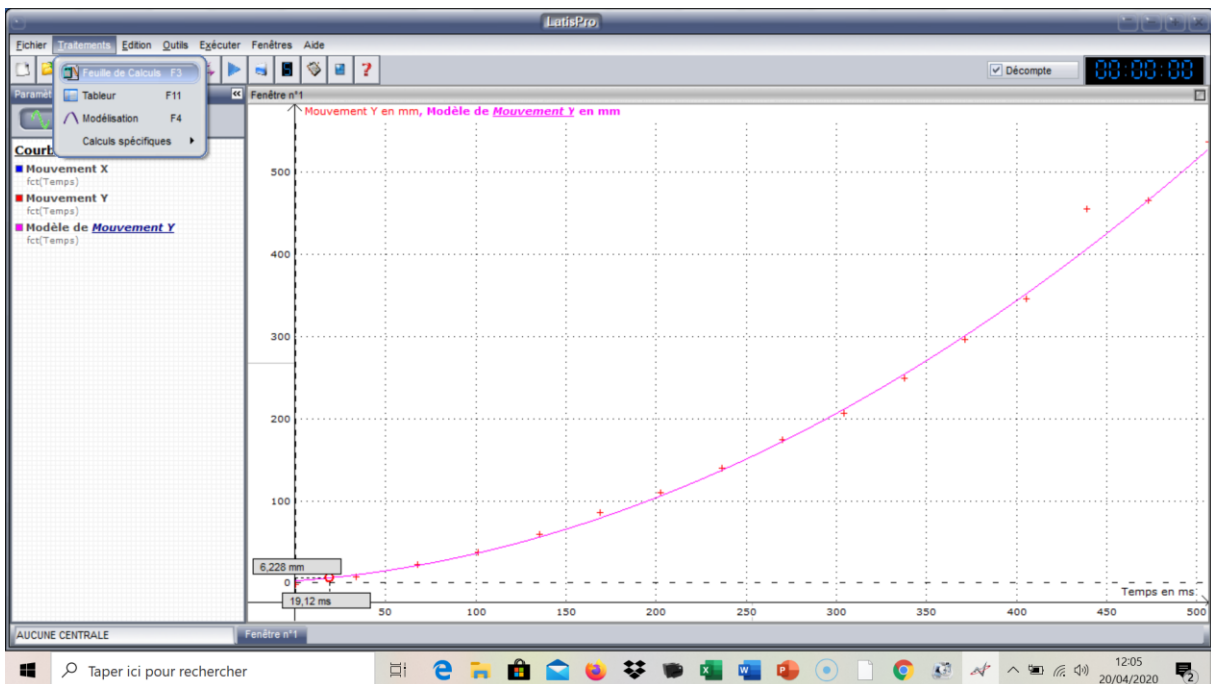
a1 = 0,159

a2 = 1,735

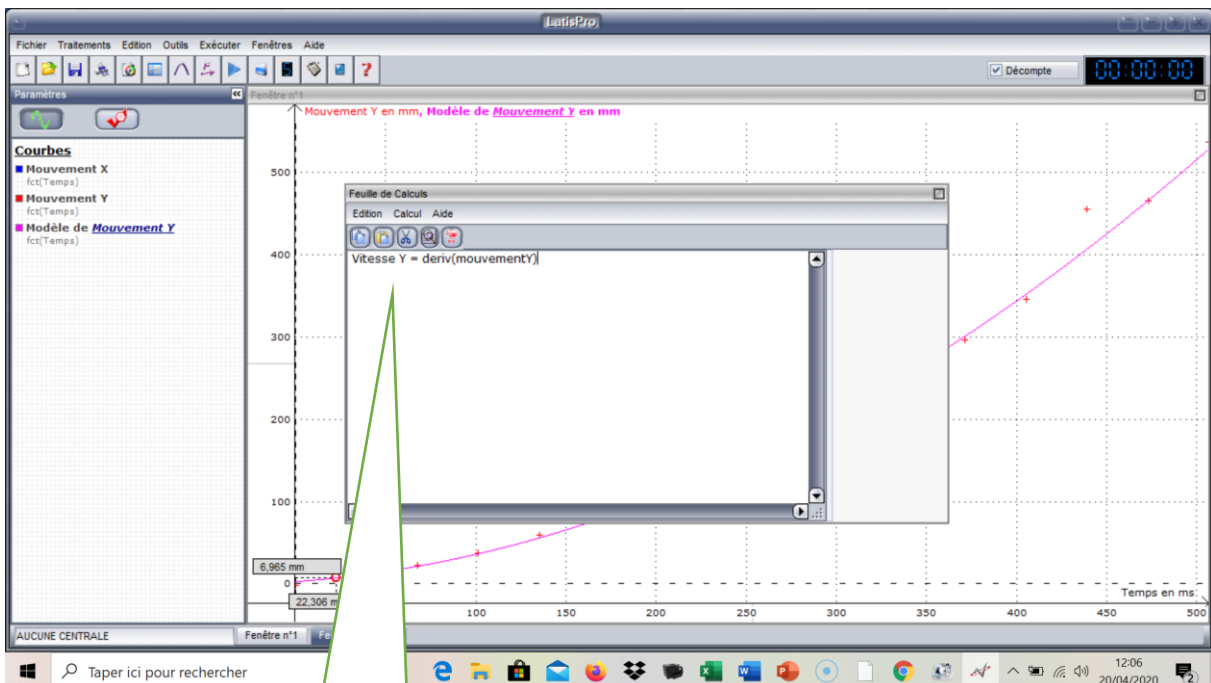
//Modèle

Mouvement Y=a2*Temps^2+a1*Temps+a0

Etablir la courbe de vitesse :



On utilise alors la fonction : « deriv »



En écrivant Vitesse Y = on crée la fonction vitesse.

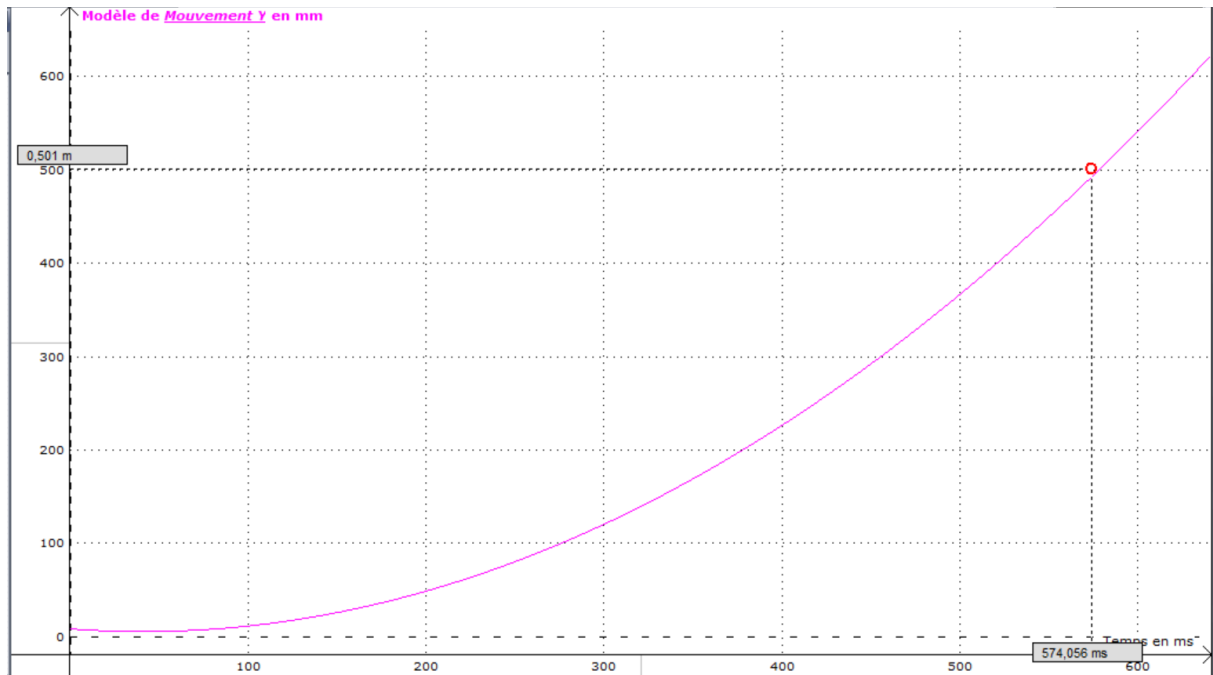
Cliquer alors sur l'onglet calcul et taper F2 pour que la vitesse soit calculée.

Cliquer alors sur l'onglet **calcul** et taper F2 pour que la vitesse soit calculée

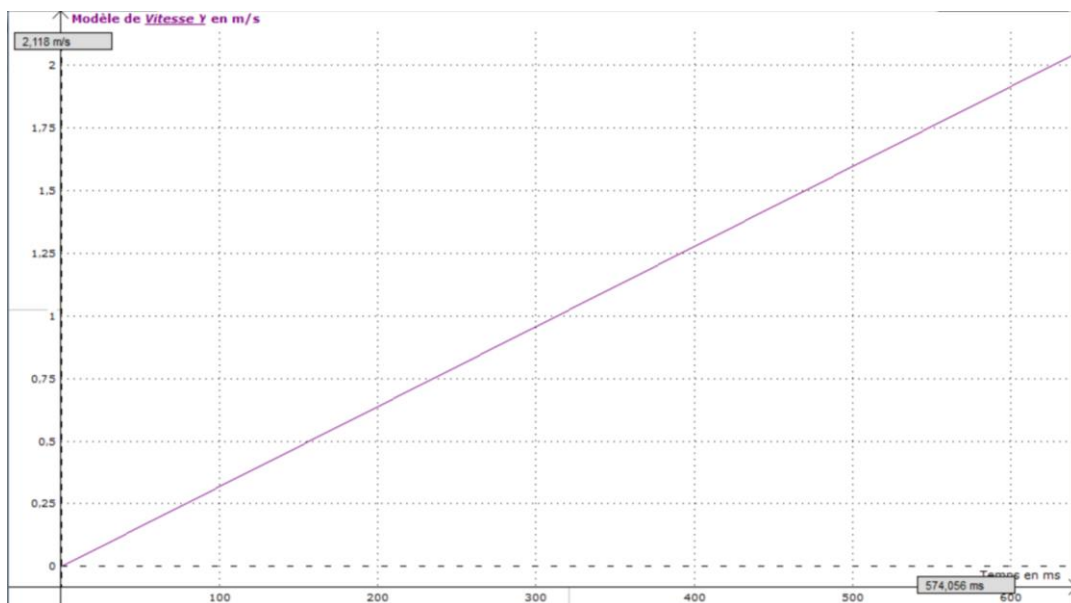
Cette indication montre que le calcul s'est effectué sans erreurs

On peut maintenant, grâce aux courbes, connaître la date qui correspond à la position 50 cm.

On trouve : $t = 574 \text{ ms}$



On peut en déduire, grâce à la courbe $V = f(t)$, la vitesse acquise par la boule de pétanque à la date $t = 574 \text{ ms}$ qui correspond à la position 50 cm.



Nous avons donc mesuré expérimentalement la vitesse de la boule de pétanque.

On trouve : $V = 2,1 \text{ m.s}^{-1}$

Nous allons voir maintenant si on peut retrouver cette même valeur, à l'aide de la formule établie grâce au théorème de l'énergie cinétique :

$$V_B = \sqrt{2 \cdot g \cdot \sin(\alpha) AB}$$

Pour cela il nous faut connaître α et g

PHYPHOX

Détermination de « g ».

Le matériel

- Smartphone
- Potence + crochet
- Elastique
- Ficelle + Plateforme



Dispositif expérimental



Le smartphone et l'application Phypox

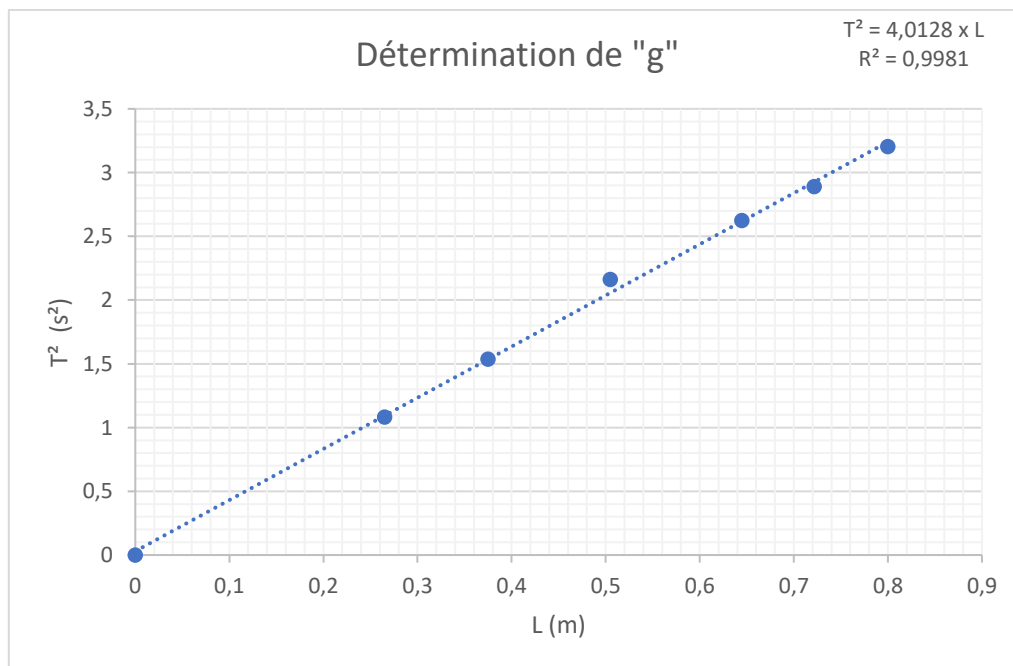


Vidéo de la mesure de « g »

L'expérience répétée pour diverses valeurs de L, conduit au tableau de valeur suivant :

Résultats

L (m)	0	0,265	0,375	0,505	0,6447	0,7219	0,8
T ² (s ²)	0	1,0816	1,5376	2,1609	2,6244	2,89	3,2041



La représentation graphique de $T^2 = f(L)$ est une droite croissante passant par l'origine du repère, donc

$$T^2 = a \times L \quad \text{ou encore } T^2 = 4,088 \times L. \quad (1)$$

La physique nous apprend que $T = 2.\pi.\sqrt{\frac{L}{g}}$ d'où $T^2 = 4.\pi^2 \times \frac{L}{g}$

$$\text{que l'on écrit : } T^2 = \frac{4.\pi^2}{g} \times L \quad (2)$$

Par identification de facteurs il vient :

$$\frac{4.\pi^2}{g} = a \quad (3) \text{ avec } a = 4,088 \text{ s}^2/\text{m}$$

« g » est donc égal à :

$$g = \frac{4.\pi^2}{a} = \frac{4.\pi^2}{4,0128} = 9,828 \text{ m/s}^2$$

Calcul l'incertitude relative.

Nous faisons dans cette manipulation deux mesures : Celle de L (m) et celle de T (s)

Notre mètre pliant est gradué en mm d'une part, d'autre part il est difficile d'estimer la distance exacte, séparant le point de fixation du pendule à son centre d'inertie supposons que nous évaluons cette plage de valeur à $\pm 2 \text{ mm}$

L'incertitude absolue vaut alors :

$$\Delta L = 0,0005 \text{ m}$$

Pour ce qui est de la mesure du temps, compte tenu, de la haute technologie de mon portable, je l'estime à :

$$\Delta T = 0,0001 \text{ s}$$

Calculons l'incertitude absolue sur « g »

$$\text{On sait que : } T^2 = \frac{4.\pi^2}{g} \times L$$

$$\text{D'où : } g = \frac{4.\pi^2}{T^2} \times L$$

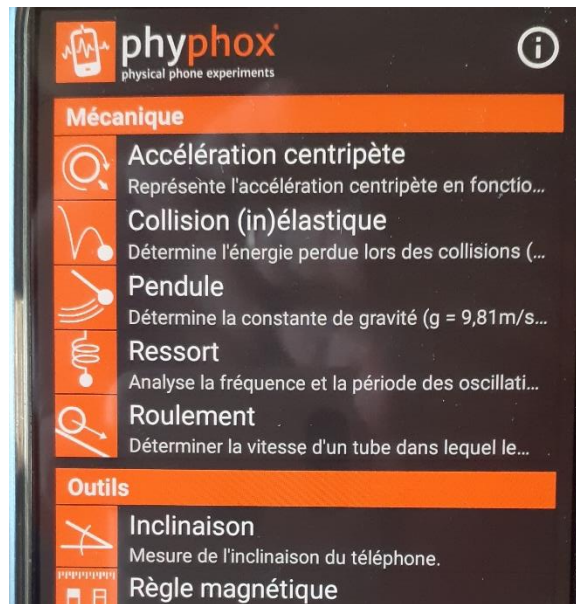
$$\Delta g = g \times \left(\frac{\Delta L}{L} + 2 \frac{\Delta T}{T} \right) = 9,828 \times$$

Donc :

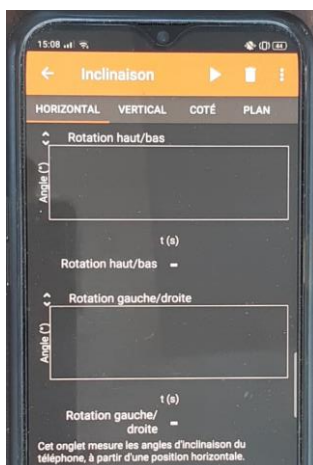
$$g = 9,64 \pm 0,02 \text{ m/s}^2$$

La mesure de α avec Phyphox

On utilise l'inclinomètre :



Faire le zéro à plat et indiquer la mesure par rapport à horizontale.



Nous pouvons maintenant calculer la vitesse de la boule de pétanque lorsqu'elle a parcouru une distance de 50 cm sur la table

$$V_B = \sqrt{2 \cdot g \cdot \sin(\alpha) AB}$$

$$V_B = \sqrt{2.9,64 \cdot \sin(28,1) \cdot 0,50} = 2,13 \text{ m/s}$$

Commentaire, calcul d'incertitude

$$\frac{\Delta V_B}{V} = \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta \alpha}{\alpha} + \frac{\Delta l}{l} \text{ donc:}$$

$$\Delta V_B = V_B \left(\frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta \alpha}{\alpha} + \frac{\Delta l}{l} \right) = 2,13 \times \left(\frac{0,02}{9,64} + \frac{0,06}{28,1} + \frac{0,001}{0,5} \right) = 0,013 \text{ m/s}$$

$$V_B = 2,13 \pm 0,01 \text{ m/s}$$