Logiciel*PiTANCE7*

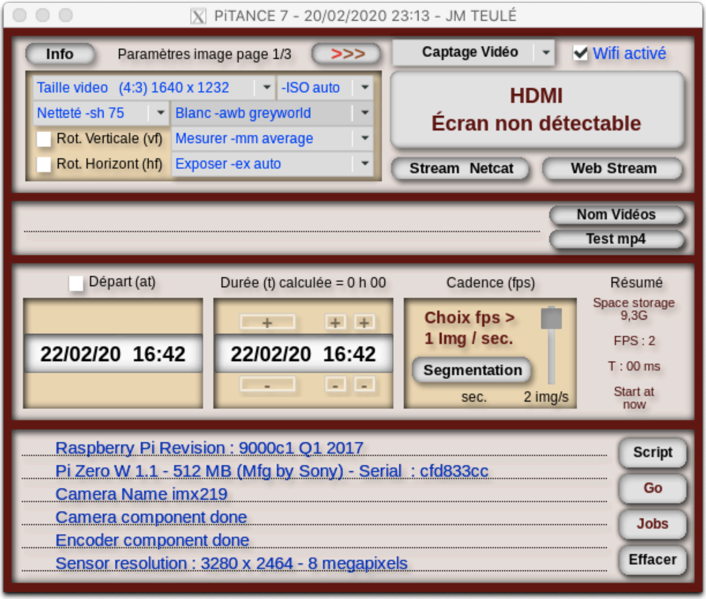
Pi TimelApse iNterfaCE

Caractéristiques principales

Le logiciel *PiTANCE7* pour **Raspberry Pi** propose une interface pour les commandes **raspistill** et **raspivid** pilotant les **caméras CSI**, version **V1** et **V2**.

Cette interface vous permettra de programmer aisément :

- l'**enregistrement séquencé** d'**images** ou ***timelapse*** ou bien
- l'**enregistrement des fichiers vidéos** avec **ffmpeg** utilisé en complément pour **encoder à la volée** le fichier **h264** de **raspivid** dans un **conteneur .mp4**.



PiTANCE 7 - 20/02/2020 23:13 - JM TEULÉ

Paramètres image page 1/3

Captage Vidéo

☑ Wifi activé

Taille video (4:3) 1640 x 1232

-ISO auto

Netteté -sh 75

Blanc -awb greyworld

☐ Rot. Verticale (vf)

Mesurer -mm average

☐ Rot. Horizont (hf)

Exposer -ex auto

HDMI
Écran non détectable

☐ Départ (at)

22/02/20 16:42

Durée (t) calculée = 0 h 00

22/02/20 16:42

Cadence (fps)

Choix fps >
1 Img / sec.

sec. 2 img/s

Résumé

Space storage 9,3G

FPS : 2

T : 00 ms

Start at now

```
Raspberry Pi Revision : 9000c1 Q1 2017
Pi Zero W 1.1 - 512 MB (Mfg by Sony) - Serial  : cfd833cc
Camera Name imx219
Camera component done
Encoder component done
Sensor resolution : 3280 x 2464 - 8 megapixels
```

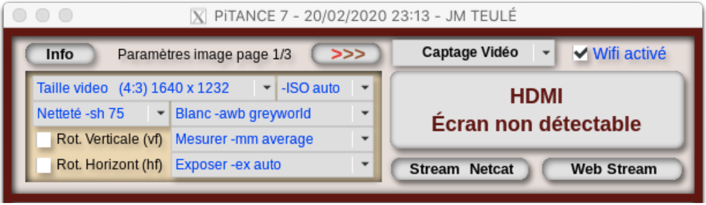
Plusieurs séquences photo ou vidéo peuvent être **programmées à la suite** et avec différents **réglages** grâce à la commande **at**. Cette commande **at** n'autorisant que les **dates** au format **US**, *PiTANCE7* fait une **conversion** des champs **Départ** et **Durée** qui eux sont au **format date local**.

L'interface se divise en **4 zones** horizontales successives correspondant aux principales étapes de construction de la programmation :

- **Zone 1 :** paramètres images, type de captage
- **Zone 2 :** chemin et nom de fichier pour stockage
- **Zone 3 :** paramètres de temps, segmentation de la vidéo
- **Zone 4 :** composition et validation des scripts, gestion des scripts validés

Détail de la zone 1

La **zone 1** regroupe toutes les **options** des **paramètres image**, le choix du **captage photo** ou **vidéo**, 1 bouton **Wifi**, un gros bouton **HDMI**, et 2 boutons pour pouvoir **diffuser** la **caméra** en **continu** : **Stream Netcat** et **Web Stream** (utile pour des réglages de visées).



PiTANCE 7 - 20/02/2020 23:13 - JM TEULÉ

Paramètres image page 1/3

Captage Vidéo

☑ Wifi activé

Taille video (4:3) 1640 x 1232

-ISO auto

Netteté -sh 75

Blanc -awb greyworld

☐ Rot. Verticale (vf)

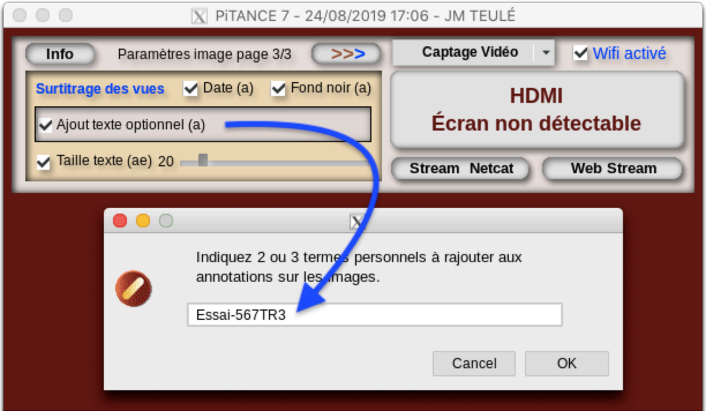
Mesurer -mm average

☐ Rot. Horizont (hf)

Exposer -ex auto

HDMI
Écran non détectable

Le bouton **>>>** affiche les **paramètres image** sur **3 volets séquentiels**. Les **volets 1** et **2** concernent les **options** qualitatives de **prise de vues** tandis que le **volet 3** est dédié aux **informations** a afficher (ou pas) en **surimpression** sur les **images** fixes ou les **vidéos** (**date** et/ou **texte optionnel**).



PiTANCE 7 - 24/08/2019 17:06 - JM TEULÉ

Paramètres image page 3/3

Captage Vidéo

☑ Wifi activé

Surtitrage des vues

☑ Date (a)

☑ Fond noir (a)

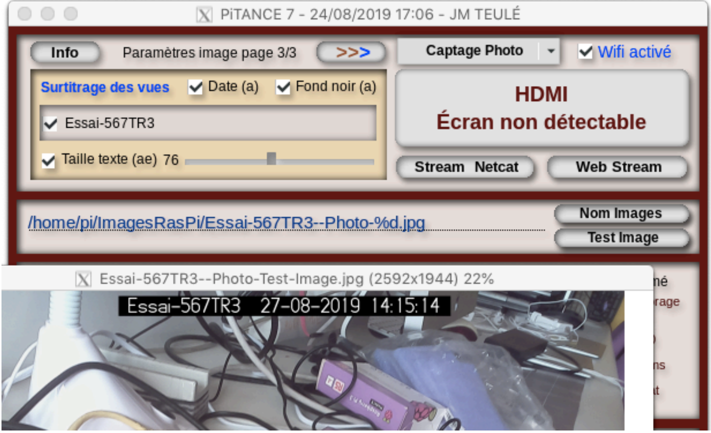
☑ Ajout texte optionnel (a)

☑ Taille texte (ae) 20

HDMI
Écran non détectable

Indiquez 2 ou 3 termes personnels à rajouter aux annotations sur les images.

Essai-567TR3


PiTANCE 7 - 24/08/2019 17:06 - JM TEULÉ
Info
Paramètres image page 3/3
>>>
Captage Photo
Wifi activé
Surtitrage des vues
HDMI
Écran non détectable
Stream Netcat
Web Stream
Nom Images
Test Image
Essai-567TR3--Photo-Test-Image.jpg (2592x1944) 22%
Essai-567TR3 27-08-2019 14:15:14

☑ Wifi activé

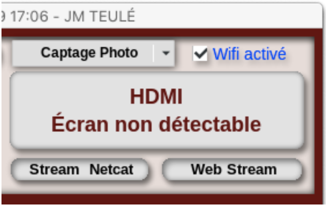
☑ Date (a) ☑ Fond noir (a)

☑ Essai-567TR3

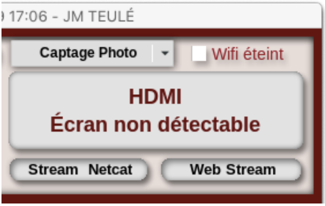
☑ Taille texte (ae) 76

/home/pi/ImagesRasPi/Essai-567TR3--Photo-%d.jpg

Le **bouton** **Wifi** est un **actionneur** du **wifi** du **PiScope** pour **activer** / **désactiver** la **borne wifi** si elle a été **paramétrée** avec **Network Manager**.

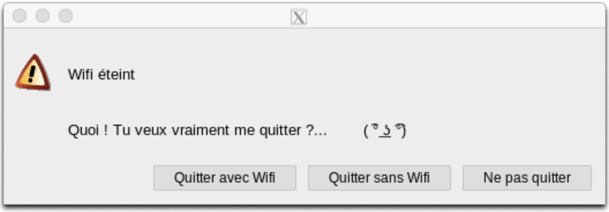


☑ Wifi activé



☐ Wifi éteint

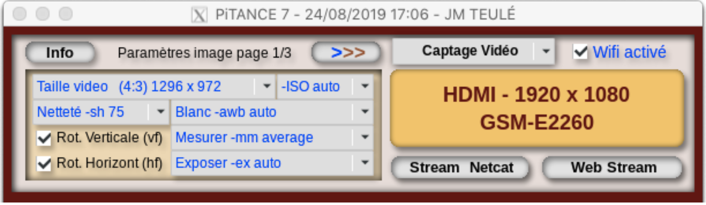
En quittant *PiTANCE7*, le logiciel vous **demandera** si vous voulez **laisser** la **borne active** ou l'**activer** se elle ne l'était pas.



Wifi éteint

Quoi ! Tu veux vraiment me quitter ?... (͡° ͜ʖ ͡°)

PiTANCE7 **détecte** automatiquement au **démarrage** si un écran **HDMI actif** est bien **connecté** au **Raspberry Pi**. Dans ce cas, le **bouton** **HDMI** affiche alors la **résolution** de l'**écran** et le **nom** ou **numéro du modèle**.

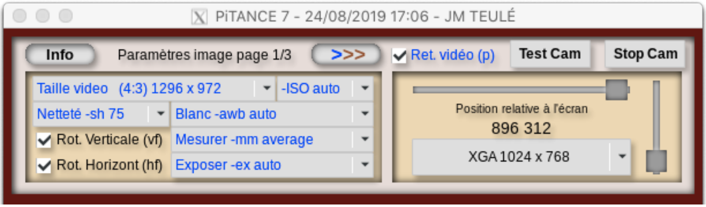

PiTANCE 7 - 24/08/2019 17:06 - JM TEULÉ

Paramètres image page 1/3

Taille video (4:3) 1296 x 972
-ISO auto
Netteté -sh 75
Blanc -awb auto
☑ Rot. Verticale (vf)
Mesurer -mm average
☑ Rot. Horizont (hf)
Exposer -ex auto
Captage Vidéo
☑ Wifi activé

HDMI - 1920 x 1080
GSM-E2260

Et si on **clique** dessus, le **bouton** est aussitôt **remplacé** par un **groupe** de **commandes** permettant d'**activer** un **retour** de la **caméra** en **mode réduit** (plusieurs tailles sont possibles), pouvant être **déplacé** sur tout l'**écran** grâce aux **curseurs**.


PiTANCE 7 - 24/08/2019 17:06 - JM TEULÉ

Paramètres image page 1/3

Taille video (4:3) 1296 x 972
-ISO auto
Netteté -sh 75
Blanc -awb auto
☑ Rot. Verticale (vf)
Mesurer -mm average
☑ Rot. Horizont (hf)
Exposer -ex auto
☑ Ret. vidéo (p)

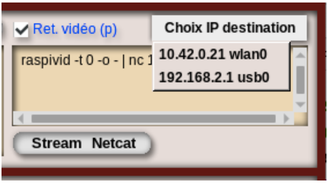
Position relative à l'écran
896 312
XGA 1024 x 768

Pour quitter cette vue, décochez le bouton **Ret. vidéo (p)**. Si votre écran **HDMI** est en **veille**, cliquer sur le **bouton** tentera de le **réveiller**. Le résultat dépend des écrans et les adaptateurs **HDMI** vers **VGA** ne **fonctionneront** probablement **pas**.

Si **aucun** écran **HDMI** n'est utilisable, les **2 boutons** de **flux** (***stream***) vous permettront d'utiliser **2 protocoles** différents pour afficher un **retour camera** a travers le **réseau local** du **Pi** sur un autre poste.

Le premier bouton, **Stream Netcat** permet de **diffuser** la **caméra** en **continu** via **netcat** vers l'**IP** d'un **poste client** sur le même **réseau** du **Pi**, s'il utilise un **lecteur** compatible (**Mplayer**). En cliquant dessus le groupe **Retour vidéo** apparait à la place des trois boutons **HDMI**, **Wifi** et **Captage**.

1. Choisir l'**IP du poste client** sur un même **réseau** que le **PiScope** :


☑ Ret. vidéo (p)
Choix IP destination

```
raspivid -t 0 -o - | nc 1
```

10.42.0.21 wlan0
192.168.2.1 usb0

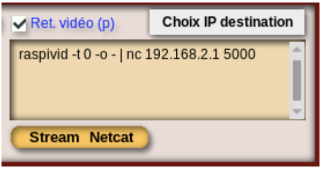
2. Sur le **shell** du **poste client** <u>et</u> avec **Mplayer** installé, **lancer** cette **commande** :

```
nc -l 5000 | mplayer -fps 30 -cache 1024 -
```

3. **Mplayer** se met en **attente** du **stream** :

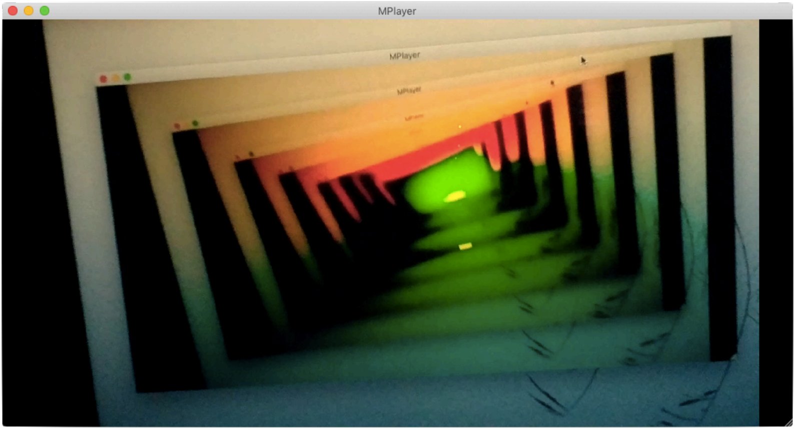
```
MPlayer 1.4-4.2.1 (C) 2000-2019 MPlayer Team
Can't init Apple Remote.

Playing -.
Reading from stdin...
Cache fill:  0.00% (0 bytes)
```

4. Sur le **PiScope**vous pouvez alors **cliquer** sur le bouton **Stream Netcat**.



raspivid -t 0 -o - | nc 192.168.2.1 5000

5. Sur le **poste client Mplayer** se lance avec le **flux video** du **Pi**.

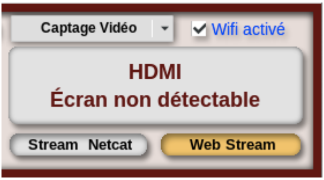


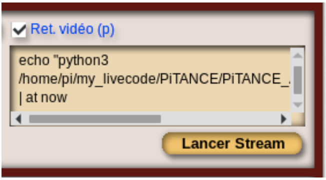
Rhôoo... La belle mise en abime du flux...

6. Pour interrompre le flux **Netcat**, il suffit de quitter **Mplayer**.
7. Pour quitter cette vue, décochez le bouton **Ret. vidéo (p)**.

Le second bouton **Web Stream** permet de **diffuser** en **continu** le **flux** de la **caméra** en **MJPEG**, via un script Python **PiScopeWebStream.py**, vers le **navigateur** de **n'importe quel poste** sur le **réseau** du **Pi**. C'est la méthode la plus simple puisque compatible avec la plupart des navigateurs, et avec moins de latence qu'avec **Netcat**, mais avec un usage supérieur du processeur.

1. **Cliquez** sur le bouton **Web Stream** , et le groupe **Retour vidéo** apparait a la place des boutons par défaut. Un **clic** sur le bouton **Lancer Stream** **exécutera** le **script Python** présent dans le dossier racine de *PiTANCE7*, ce dernier créant à la volée un mini serveur **web** sur le **Pi**.

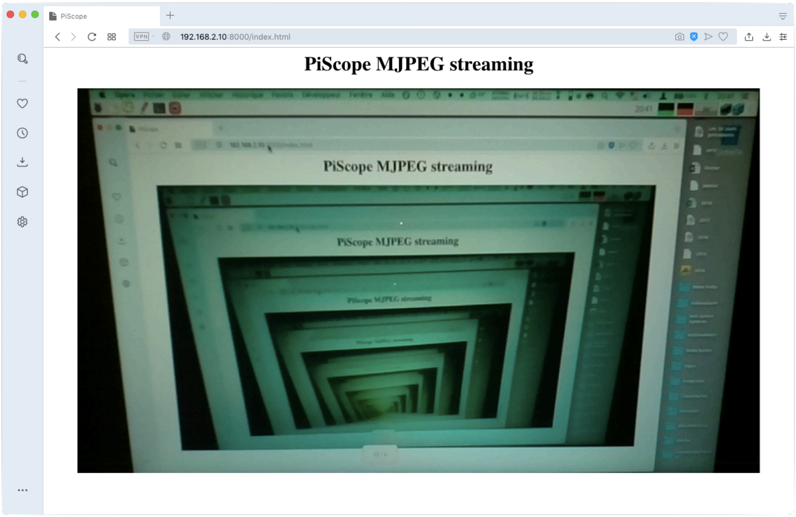




```
echo "python3
/home/pi/my_livecode/PiTANCE/PiTANCE_
| at now
```

```
echo "python3 /home/pi/my_livecode/PiTANCE/PiTANCE_Application/
PiScopeWebStream.py" | at now
```

2. Sur le **navigateur** de **n'importe quel poste** sur le **même réseau** que le **Pi** collez l'**adresse IP** du **Pi** + le **port** du **flux MJPEG**. Par exemple : http://192.168.2.10:8000

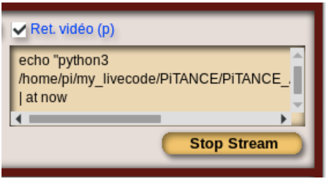


Et encore une mise en abime du flux vidéo...

Si vous voulez **modifier** la **résolution** du **flux** vidéo dans le **navigateur**, vous devez modifier la **ligne** suivante dans le **script** Python **PiScopeWebStream.py**

```
with picamera.PiCamera(resolution='960x540', framerate=24) as camera:
```

3. **Cliquez** sur le bouton **Stop Stream** pour stopper le flux vidéo.

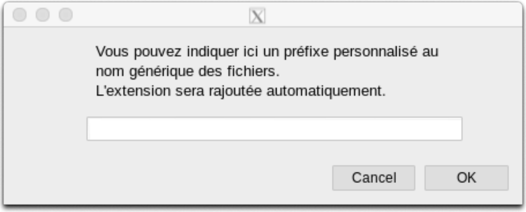


```
echo "python3
/home/pi/my_livecode/PiTANCE/PiTANCE_
| at now
```

4. Pour quitter cette vue, décochez le bouton **Ret. vidéo (p)**. Les boutons par défaut réapparaissent.

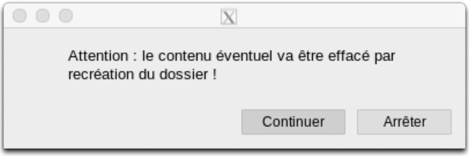
Détail de la zone 2

La **zone 2** est dédiée à la **création** du **chemin** et au **choix** du **nom générique** des **fichiers** et permet aussi de **tester** l'**écriture** des **fichiers** selon le **type** de **captage** choisi.



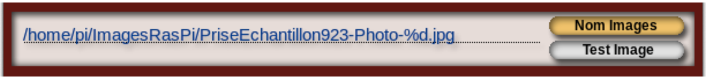
Vous pouvez indiquer ici un préfixe personnalisé au nom générique des fichiers.
L'extension sera rajoutée automatiquement.

Comme les boutons **Nom Images** et **Noms Videos** **recréent** systématiquement leurs **dossiers distincts** pour garantir un **espace maximum** de **stockage** pour chaque nouvelle **session**, un message d'**avertissement** vous alerte sur le risque de perte des données antérieures.

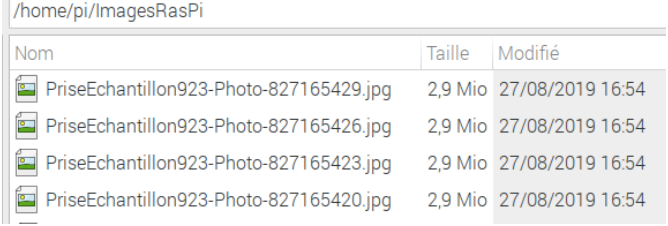


Attention : le contenu éventuel va être effacé par recréation du dossier !

Le **nom** de fichiers des **images** contiennent par défaut une **étiquette temps** (**%d**) formant une date au **format américain** de type **MoisJourHeureMinuteSeconde**, précédée du nom **générique** de façon à ce que le nom de chaque fichier soit unique et n'écrase pas le précédent.



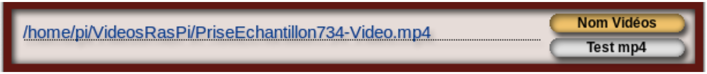
/home/pi/ImagesRasPi/PriseEchantillon923-Photo-%d.jpg



/home/pi/ImagesRasPi

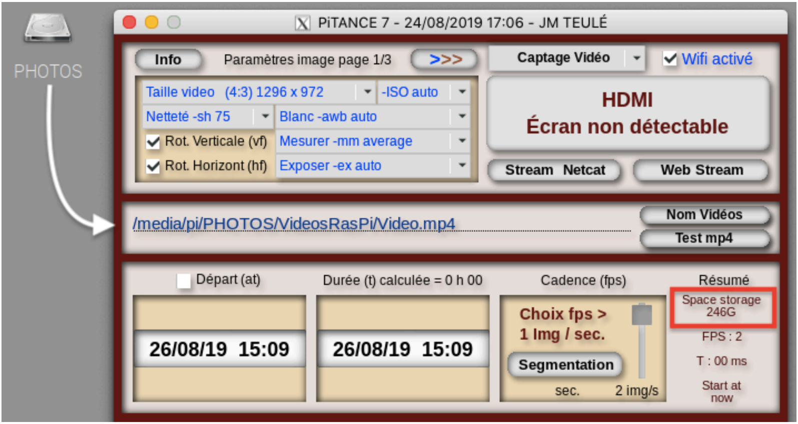
Nom	Taille	Modifié
PriseEchantillon923-Photo-827165429.jpg	2,9 Mio	27/08/2019 16:54
PriseEchantillon923-Photo-827165426.jpg	2,9 Mio	27/08/2019 16:54
PriseEchantillon923-Photo-827165423.jpg	2,9 Mio	27/08/2019 16:54
PriseEchantillon923-Photo-827165420.jpg	2,9 Mio	27/08/2019 16:54

Le **nom** de fichier des **vidéos** est un **conteneur .mp4** avec seulement le **nom générique** choisi. Il n'a pas d'**étiquette temps** sauf si le bouton **Segmentation** de la zone suivante est utilisé.



/home/pi/VideosRasPi/PriseEchantillon734-Video.mp4

Au **lancement**, *PiTANCE7* pourra **détecter** la présence d'un **stockage USB** déjà monté et dans ce cas, il sera proposé par **défaut** comme **chemin** de **sauvegarde** des **fichiers**.



PiTANCE 7 - 24/08/2019 17:06 - JM TEULÉ

Paramètres image page 1/3

Taille video (4:3) 1296 x 972
-ISO auto
Netteté -sh 75
Blanc -awb auto
☑ Rot. Verticale (vf)
Mesurer -mm average
☑ Rot. Horizont (hf)
Exposer -ex auto

Captage Vidéo
☑ Wifi activé

HDMI
Écran non détectable

/media/pi/PHOTOS/VideosRasPi/Video.mp4

☐ Départ (at)
Durée (t) calculée = 0 h 00
Cadence (fps)
Résumé

26/08/19 15:09
26/08/19 15:09

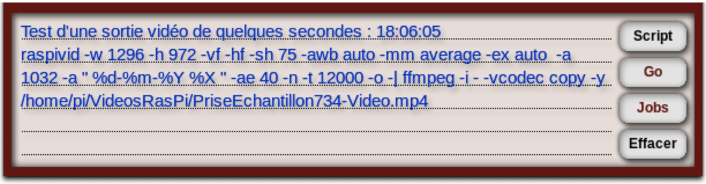
Choix fps >
1 Img / sec.

sec. 2 img/s

Space storage
246G
FPS : 2
T : 00 ms
Start at
now

L'**espace** disponible sera **évalué** en conséquence de la **taille** du **stockage USB**.

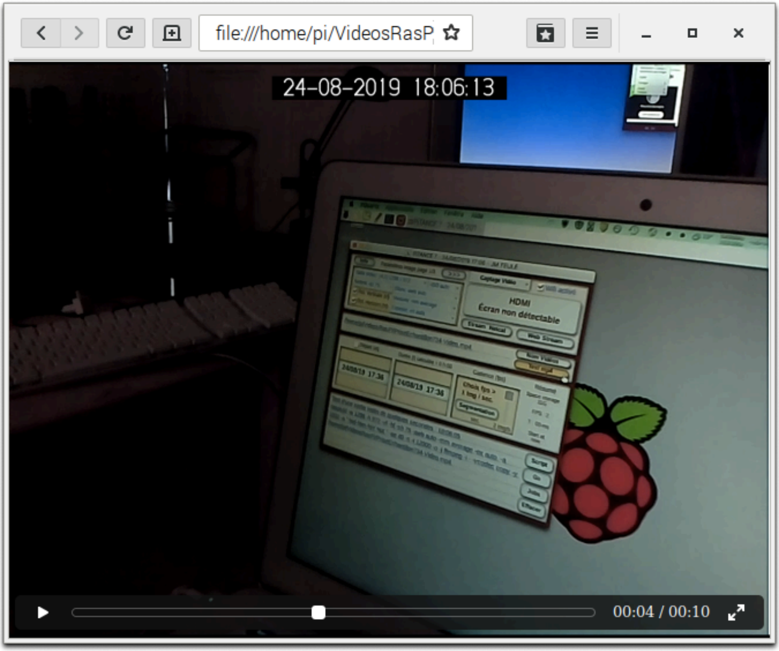
Les boutons **Test Image** et **Test mp4** **créent** puis **exécutent**, respectivement, un **script raspistill** ou **raspivid**, construit d'après **vos réglages images**, le **nom** choisi et le **chemin de fichiers** attendu.



```
Test d'une sortie vidéo de quelques secondes : 18:06:05
raspivid -w 1296 -h 972 -vf -hf -sh 75 -awb auto -mm average -ex auto  -a
1032 -a " %d-%m-%Y %X " -ae 40 -n -t 12000 -o -| ffmpeg -i - -vcodec copy -y
/home/pi/VideosRasPi/PriseEchantillon734-Video.mp4
```

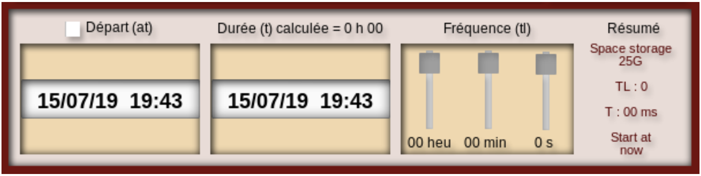
Une **image** fixe ou une **vidéo** d'une dizaine de secondes **s'affichera automatiquement** en tant que **résultat** du test. Utile pour **valider** vos **choix** avant une **programmation** définitive.

Dans le **cas** de la **vidéo**, si un écran **HDMI** est **connecté** au **Pi** et est reconnu, **omxplayer,** se **lancera automatiquement** pour **lire** la **vidéo** en sur cet **écran**. **Sinon** la **vidéo** s'affichera dans le **navigateur** natif **Epiphany** (plus **léger** a lancer que **Chromium** ou **VLC**) mais elle **défilera** péniblement à **1 image** / **seconde** sur un **Pi Zéro**, ce qui reste **suffisant** pour un simple **contrôle** de la prise **vidéo**.



Détail de la zone 3

La **zone 3** est dédiée aux réglages de **timelapse** photo :



Durée (t) calculée = 0 h 00

15/07/19 19:43

15/07/19 19:43

00 heu 00 min 0 s

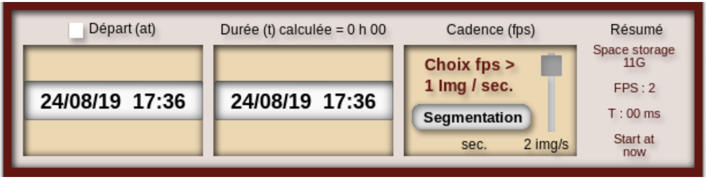
Space storage 25G

TL : 0

T : 00 ms

Start at now

ou de la **vidéo** :



Durée (t) calculée = 0 h 00

24/08/19 17:36

24/08/19 17:36

Choix fps > 1 Img / sec.

sec. 2 img/s

Space storage 11G

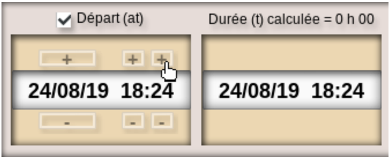
FPS : 2

T : 00 ms

Start at now

et répartis en **4 sections**.

- 1ère section : Bouton **Départ (at)** pour un départ **immédiat** (**at now**) ou bien **différé** via le choix de la **date** et l'**horaire** de départ avec les boutons **+** et **-** apparaissant furtivement au survol du pointeur.

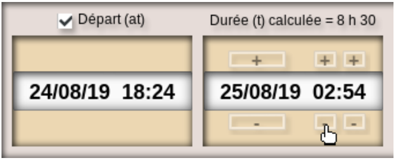


Durée (t) calculée = 0 h 00

24/08/19 18:24

24/08/19 18:24

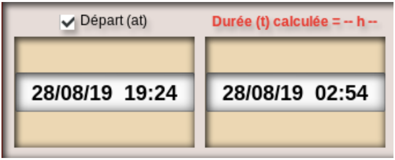
- 2ème section : calcule la **Durée** (**t**) a partir d'une **date/heure ultérieure** au **départ**.



Durée (t) calculée = 8 h 30

24/08/19 18:24

25/08/19 02:54



Durée (t) calculée = -- h --

28/08/19 19:24

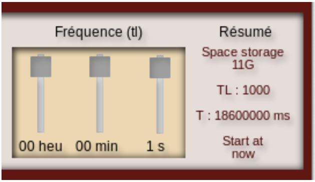
28/08/19 02:54

Si le calcul de la **Durée** (**t**) est négatif, celle-ci s’affiche en rouge avec une valeur nulle.

Astuce : pour **inscrire directement** une **date** au lieu de faire défiler les valeurs, **cochez** puis **décochez** immédiatement le bouton **Départ (at)** pour obtenir une **boite** de **dialogue** avec un champ de saisie. La **date** inscrite sera **copiée** dans les dates de **départ** et de **fin**. Si le **champ** de la boite de dialogue reste **vide**, alors les **dates** et l'**heure** de **départ** et **fin** se mettront à la **date** et **heure** du **clic** de **validation** de la boite de dialogue.

- 3ème section : Selon le **type** de **captage** choisi, vous aurez :

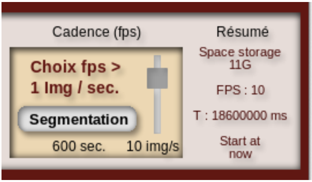
- soit l'option **Fréquence** (**tl**) exprimé en **millisecondes**, selon le réglage des **curseurs** en **heures**, **minutes** et **secondes**. Avec une valeur de **tl** à **0** raspistill prendra les images aussi rapidement que possible mais **1 image** toute les **secondes** sera un **maximum** pour une acquisition régulière.



Fréquence (tl)
00 heu 00 min 1 s

Résumé
Space storage 11G
TL : 1000
T : 18600000 ms
Start at now

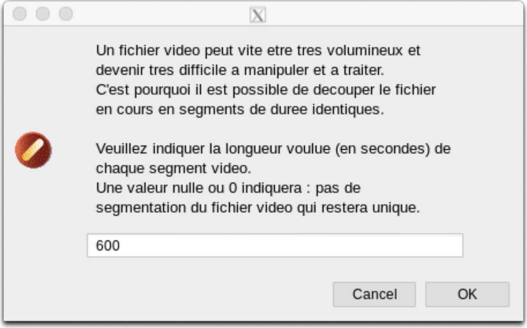
- soit l'option **Cadence** (**fps**) pour le réglage du nombre d'**images par seconde** voulu pour votre **vidéo**. La valeur **max** du **curseur** dépend du **format video** choisi dans les **paramètres images**, la valeur **min** du **curseur** est arbitrairement fixée a 2 **images par seconde**.



Cadence (fps)
Choix fps > 1 Img / sec.
Segmentation
600 sec. 10 img/s

Résumé
Space storage 11G
FPS : 10
T : 18600000 ms
Start at now

Le bouton **Segmentation** évite de n'obtenir qu'un seul **gros fichier vidéo**, en le **divisant** en **fichiers** contigus d'une **longueur égale** (durée au choix) et **horodatés**.

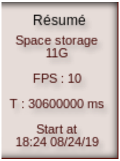


Un fichier video peut vite etre tres volumineux et devenir tres difficile a manipuler et a traiter.
C'est pourquoi il est possible de decouper le fichier en cours en segments de duree identiques.

Veuillez indiquer la longueur voulue (en secondes) de chaque segment video.
Une valeur nulle ou 0 indiquera : pas de segmentation du fichier video qui restera unique.

600

- 4ème section : un **résumé** des paramètres **espace** de stockage disponible, **durée** et **fréquence** (millisecondes ou FPS), **horaire** et **date** de **départ** au **format américain !**



Résumé
Space storage
11G

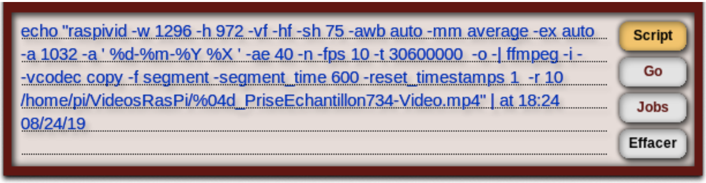
FPS : 10

T : 30600000 ms

Start at
18:24 08/24/19

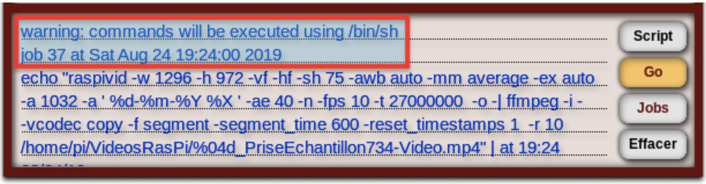
Détail de la zone 4

La **zone 4** est dédiée à la **création**, à la **gestion** et à l'**affichage** des **scripts générés** selon **vos réglages**.



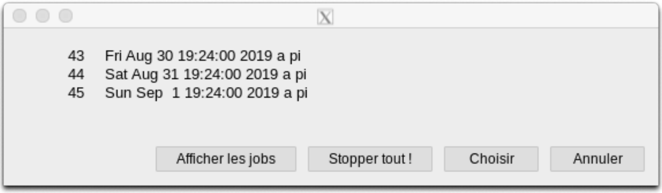
```
echo "raspivid -w 1296 -h 972 -vf -hf -sh 75 -awb auto -mm average -ex auto
-a 1032 -a ' %d-%m-%Y %X ' -ae 40 -n -fps 10 -t 30600000  -o -| ffmpeg -i -
-vcodec copy -f segment -segment_time 600 -reset_timestamps 1  -r 10
/home/pi/VideosRasPi/%04d_PriseEchantillon734-Video.mp4" | at 18:24
08/24/19
```

Chaque **script** est **généré** et **affiché** via le bouton **Script** à partir des réglages des **3 zones** précédentes, puis le bouton **Go** **inscrira** le **script** comme **tache** programmée (**Job**) dans le **Pi**.



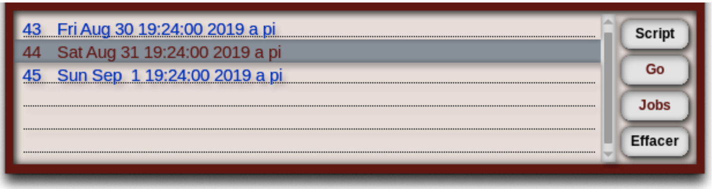
```
warning: commands will be executed using /bin/sh
job 37 at Sat Aug 24 19:24:00 2019
echo "raspivid -w 1296 -h 972 -vf -hf -sh 75 -awb auto -mm average -ex auto
-a 1032 -a ' %d-%m-%Y %X ' -ae 40 -n -fps 10 -t 27000000  -o -| ffmpeg -i -
-vcodec copy -f segment -segment_time 600 -reset_timestamps 1  -r 10
/home/pi/VideosRasPi/%04d_PriseEchantillon734-Video.mp4" | at 19:24
```

Le bouton **Jobs** permet la **gestion** des **taches** déjà **programmées**, c'est à dire des **scripts** antérieurs **non** encore **exécutés**.

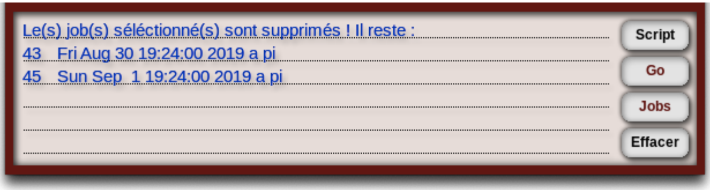


```
43    Fri Aug 30 19:24:00 2019 a pi
44    Sat Aug 31 19:24:00 2019 a pi
45    Sun Sep  1 19:24:00 2019 a pi
```

Pour ne **supprimer** qu'une partie de ces **Jobs**, cliquez sur le bouton **Choisir** de la boite de dialogue pour copier la liste des **Jobs** dans le champ texte : un simple clic relâché sur une ou plusieurs lignes, pas nécessairement consécutives, supprimera la tache correspondante.



```
43  Fri Aug 30 19:24:00 2019 a pi
44  Sat Aug 31 19:24:00 2019 a pi
45  Sun Sep  1 19:24:00 2019 a pi
```

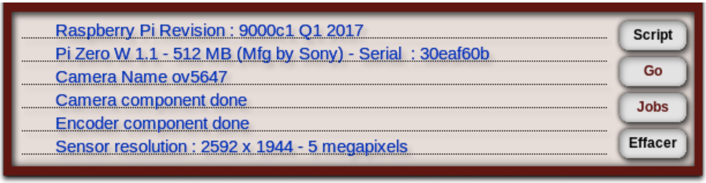


```
Le(s) job(s) séléctionné(s) sont supprimés ! Il reste :
43  Fri Aug 30 19:24:00 2019 a pi
45  Sun Sep  1 19:24:00 2019 a pi
```

Supprimer un **Job** déjà **démarré** est **sans effet** sur son **exécution** qui **continuera**.

Le bouton **Effacer** efface simplement le contenu du **champ texte**.

Au **lancement** de *PiTANCE7* une **identification matérielle** affiche dans ce champ le **modèle du Pi** utilisé, son **numéro de série**, le **modèle de caméra** et sa **résolution max**. Un premier **test** qui **vérifie** le **fonctionnement** du **matériel** au **démarrage**.



Raspberry Pi Revision : 9000c1 Q1 2017
Pi Zero W 1.1 - 512 MB (Mfg by Sony) - Serial : 30eaf60b
Camera Name ov5647
Camera component done
Encoder component done
Sensor resolution : 2592 x 1944 - 5 megapixels

Quitter *PiTANCE7* et gestion du Raspberry Pi

PiTANCE7 n'a plus **aucun rôle** a jouer une fois que **vos scripts** ont été **programmés** et peut-être donc **quitté** sans problème.

Au moment de **fermer** *PiTANCE7*, celui-ci vous demandera quoi faire avec le **Wifi** du **Raspberry Pi**, le garder **actif** pour pouvoir **communiquer** avec la borne d'accès du **PiScope** sur le **terrain** ou l'**éteindre** pour **économiser** la consommation de la **batterie**.

Dépourvu d'horloge **RTC**, le **Raspberry Pi** doit se **synchroniser** sur le **Web** mais il ne restera **pas à l'heure** une fois **éteint**. Une fois **programmé**, il doit **rester allumé** pour ne **pas fausser** le **départ** des séquences.
Il est donc important de vérifier que le **PiScope** soit sur batterie et relié à un réseau au lors de sa programmation.

Ajouter une **horloge RTC** au **Raspberry Pi** résout ce problème.

Systèmes et matériels validés pour *PiTANCE7*

Raspbian (**Buster**) sur **Raspberry Pi Zero W et Raspberry Pi3.**
*PiTANCE7*devrait pouvoir fonctionner également sur **Ubuntu Mate** pour **Pi** puisque il a été utilisé avec les versions précédentes de *PiTANCE*, mais comme le **Raspberry Pi Zero** ne supporte pas **Ubuntu Mate**, seul **Raspbian** sera pris en compte à présent.

Pré-requis :

Programmation des jobs (obligatoire)
Installer de la **commande AT** sur **Ubuntu** ou **Raspbian** :

```
sudo apt-get install at
```

Gestion de la borne WIFI par *PiTANCE7* (obligatoire si utilisé)
Installation de **NetworkManager** sur **Raspbian** (en natif sur **Ubuntu**) :

```
sudo apt-get install network-manager
```

`sudo nmtui` pour appeler l'interface texte de création/gestion des réseaux de **NM**.

Bureau distant du Raspberry Pi (non obligatoire)
XRDP est un service **RDP** pour **Linux** de meilleure qualité visuelle que **VNC**, dont

le client est natif sur tout poste **Windows**, installé avec **MSOffice** sur **Mac** et géré par **Remina** sur **Linux**.

```
sudo apt-get install xrdp
```

Contact

Contact : Jean-Marc.Teule@inra.fr - 01 30 81 59 02
UMR Agronomie - INRA - AgroParisTech Centre de **Versailles-Grignon**

Outils de développement

IDE open source (GPL3) **LiveCode Community** version **7.0.4** version **RPi** pour **Raspberry Pi**. A **télécharger** ici : **All LiveCode Downloads**

PiTANCE.livecode est un **fichier binaire** qui contient l'**environnement** et tout le **code source** du logiciel (dit aussi **pile** - stack). Pour **lire ou modifier** cette pile, il vous faut l'ouvrir et l'éditer uniquement avec l'**IDE LiveCode Community** sinon il y a risque de **destruction** de la **structure** de la **pile** qui sera rendue **inutilisable**.

L'exécutable **PiTANCE** lui, n'est qu'un simple **lanceur vide** de toute ressource et qui **appelle** juste le **véritable** programme, **PiTANCE.livecode.**

Licence

Ce **programme** est un **logiciel libre**.

Vous pouvez le redistribuer ou le modifier suivant les termes de la ***Licence publique générale GNU*** telle que publiée par la ***Free Software Foundation*** :

- soit la version 3 de la licence,
- soit (à votre gré) toute version ultérieure.

Ce programme est distribué dans l'espoir qu'il sera utile, mais **SANS AUCUNE GARANTIE** ; sans même la garantie tacite de **QUALITÉ MARCHANDE** ou d'une **ADÉQUATION** à **UN BUT PARTICULIER**.

Consultez la ***Licence publique générale GNU*** pour plus de détails.

Vous devez en avoir reçu une copie en même temps que ce programme. Si ce n'est pas le cas, consultez le site : http://www.gnu.org/licenses