Mode d'emploi de la caméra thermique Flir E60 et du logiciel Flir Tools+

1 2 FLIR Tools+ * Relier la caméra à l'ordinateur à l'aide du cordon USB, et allumer la caméra S'il s'ouvre une fenêtre indiguant qu'une mise à jour est disponible, ne pas faire la mise à jour et fermer la fenêtre. * Ouvrir le logiciel FlirTools+ Son raccourci est en général dans le dossier "Logiciels supplémentaires" sur le bureau (En effet la mise à jour prend du temps et il faudrait ensuite, pour au prochain démarrage 🔽 pouvoir utiliser le logiciel, rentrer un numéro de licence.) * Rg : l'ordre n'a pas d'importance Mise à jour Rappeler plus Mode "Signal" 3 * Lorsque le logiciel détecte la présence de la caméra, la fenêtre * Vérifier que vous êtes sur l'onglet Instruments. Instruments ci-dessous apparaît * Se placer sur le mode "Signal" Remarques ↓ O Importer des images de la caméra - Dans ce mode, l'image affichée sur l'écran de la caméra est figée, et les boutons de la caméra sont inactifs. FLIR E60 Affich, images dans bibliothèque - Quel que soit le mode de réglage de l'image affichée sur l'écran de la caméra, l'image affichée sur le logiciel est une image thermique. Signal 🗴 Vérifier les mises à jou * On visualise alors l'image thermique de la scène filmée. Souris 🔺 🕂 🗄 🔿 🔨 🖉 🗛 * Quand la flèche est sélectionnée, elle permet : - le déplacement de l'image - le déplacement des curseurs de mesure * Cliquer sur "Se connecter à la diffusion en direct" * Si cet onglet est grisé : attendre quelques minutes, puis si besoin, * La molette de la souris permet de zoomer. fermer et réouvrir le logiciel... Rq:mode "Vidéo" du logiciel Problème de détection * L'image affichée sur l'écran de la caméra n'est pas figée, et les boutons de la caméra répondent. FLIR USB Video Ψ * Le mode de l'image affichée sur le logiciel est le même que celui affiché sur l'écran de la caméra. Il arrive qu'en cours d'utilisation, le logiciel ne détecte plus la caméra. * Par contre, il n'est pas possible d'enregistrer de vidéo ou de photo, ni avec la caméra, ni via le logiciel (d'ailleurs dans ce mode il n'apparaît aucune commande permettant cela). Cela peut notamment être repéré par l'apparition de cette icône. Cliquer sur l'éclair et attendre de voir si la caméra est à nouveau détectée.

Si le problème n'est pas résolu, fermer puis réouvrir le logiciel.

* Sur le logiciel, il n'est pas non plus possible de placer des curseurs de mesures, ni d'exporter en csv...





1	Enregistrement de la vidéo		
	▼ Modes de prise de vue		
,	* Régler l'intervalle de temps que vous souhaitez entre 2 prises d'images.		
	* Lancer l'acquisition. Plage de mesures -20 - 120 °C		
	* Arrêter l'acquisition au bout du temps que vous souhaitez. 🛌 🛛 🖓 Cadence des images : 30 images/s 💽		
	Intervalle de temps :		
2	Récupération des mesures		
			0.0
* Ou	vrir la vidéo.	Mesures	
* Se	placer sur la 1ère image que vous souhaitez analyser.	Sp1	25,7
		<u>Sp2</u>	27,0
	sp5	Sp/	27,4
		<u>504</u> Sn5	28.4
* Les	s curseurs "Mesure Point" affichent la temperature du point sur lequel ils sont positionnes.	5p5 Sp6	29.2
		Sp7	30.2
	▶ 수 [] ○ \ C, P,	Sp8	31.4
		Sp9	32,8
Le	s placer aux positions que vous souhaitez.	Sp10	34,4
Ro	: Les curseurs s'affichent au même endroit d'une image à l'autre, il n'est pas nécessaire de les repositionner.	Sp11	36,2
		Sp12	38,7
		Sp13	41,6
* Re	porter les valeurs de température des curseurs dans le logiciel de votre choix (Regressi, Latis Pro, Excel).	Sp14	44,7
* ⊑~;	re défiler les images et pour chaques d'alles, reporter les valeurs de température depnées par les sursours	Sp15	48,0

* Faire défiler les images et pour chacune d'elles, reporter les valeurs de température données par les curseurs.



4

Enregistrement de la vidéo

Marquer, par exemple à l'aide de scotch noir, les extrémités inférieure et supérieure de la partie du barreau que vous allez étudier. On note L la distance entre ces deux extrémités.

Faire la mise au point de la caméra de façon à ce qu'elles apparaissent à l'image.

Vérifier que le barreau apparaît bien vertical sur l'image thermique

- * Régler l'intervalle de temps que vous souhaitez entre 2 prises d'images.
- * Lancer l'acquisition. 🗕

* Arrêter l'acquisition au bout du temps que vous souhaitez.





3 Export de chaque image en csv

* Ouvrir chaque image, puis avec un clic droit, l'exporter en ".csv ".

4 Récupération des mesures

* Ouvrir le ".csv " correspondant à la dernière image de la vidéo (en effet la variation de température entre le barreau et son environnement y sera plus nette).



Mode d'emploi de la caméra thermique Flir E60 et du logiciel Flir Tools+

2																					
a		GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW
	18	25,737	26,093	30,895	51,894	56,906	57,967	58,141	58,235	58,226	58,421	58,283	58,393	58,202	58,036	57,686	55,424	37,541	27,729	26,088	25,689
	64	25,689	25,902	30,905	52,196	56,927	58,137	58,34	58,38	58,259	58,453	58,364	58,421	58,263	58,153	57,751	55,565	37,89	27,839	26,178	25,801
2	5,453	25,651	25,976	30,905	52,306	57,18	58,308	58,409	58,425	58,368	58,526	58,474	58,53	58,376	58,011	57,869	55,759	38,066	27,797	26,104	25,699
25	5,608	25,737	25,998	30,59	52,086	57,213	58,393	58,538	58,55	58,575	58,587	58,583	58,542	58,38	58,291	57,861	55,73	38,214	27,76	26,178	25,822
25	5,555	25,795	25,939	30,232	51,728	57,225	58,453	58,639	58,603	58,652	58,716	58,692	58,652	58,55	58,409	57,95	55,341	38,2	27,786	26,221	25,891
	25,55	25,742	25,891	29,889	51,344	57,152	58,506	58,793	58,631	58,672	58,68	58,805	58,809	58,656	58,611	58,032	54,73	37,79	27,729	26,147	25,731
25	5,608	25,662	25,976	29,555	50,947	57,266	58,631	58,829	58,866	58,906	58,858	58,898	58,854	58,753	58,639	57,853	54,551	37,938	27,708	25,998	25,849
	25,48	25,63	25,987	29,442	50,908	57,384	58,708	58,962	58,983	58,841	59,071	59,023	58,954	58,922	58,736	57,841	54,163	38,266	27,88	26,157	25,838
25	5,453	25,667	26,008	29,432	50,779	57,433	58,793	59,071	59,095	58,987	59,16	59,152	59,043	59,031	58,862	57,556	54,059	38,627	27,849	26,056	25,769
25	5,635	25,689	25,939	29,432	50,818	57,511	58,962	59,079	59,132	59,192	59,172	59,232	59,289	59,039	58,878	57,446	54,063	39,039	28,011	26,115	25,896
25	5,534	25,71	26,014	29,133	50,461	57,568	58,999	59,261	59,273	59,216	59,281	59,345	59,285	59,224	58,934	57,393	54,138	39,365	28,074	26,152	25,79
25	5,694	25,657	25,955	28,874	50,367	57,649	59,059	59,345	59,341	59,377	59,518	59,357	59,385	59,228	59,136	57,38	54,364	39,69	27,865	26,242	25,801
25	5,475	25,737	25,992	28,89	50,332	57,67	59,216	59,401	59,417	59,486	59,494	59,574	59,522	59,297	59,104	57,515	54,543	40,07	28,063	26,2	25,822
25	5,528	25,849	25,987	28,848	50,168	57,735	59,216	59,454	59,558	59,67	59,638	59,618	59,658	59,558	59,265	57,539	54,681	40,369	28,115	26,253	25,865
2	5,496	25,731	26,046	28,687	50,013	57,889	59,329	59,711	59,711	59,646	59,723	59,763	59,707	59,618	59,341	57,605	54,801	40,78	28,225	26,2	25,731
	25,63	25,758	26,014	28,573	49,884	57,914	59,502	59,751	59,771	59,839	59,871	59,847	59,827	59,638	59,434	57,727	55,051	41,031	28,313	26,274	25,875
25	5,635	25,763	26,003	28,464	49,633	57,946	59,538	59,835	59,883	59,839	59,991	59,915	59,967	59,843	59,502	57,833	55,329	41,61	28,303	26,263	25,928
	25,64	25,646	25,801	28,521	49,667	58,04	59,755	59,959	60,019	60,003	60,055	60,051	60,035	59,883	59,662	57,946	55,631	41,97	28,516	26,327	25,912
25	5,566	25,79	25,987	28,246	49,433	58,162	59,811	60,011	60,023	60,183	60,187	60,199	60,207	60,007	59,843	58,34	55,887	42,389	28,604	26,306	25,96
2	5,619	25,662	26,008	28,272	49,286	58,137	59,919	60,115	60,251	60,207	60,235	60,363	60,211	60,131	60,067	58,676	56,434	42,471	28,563	26,2	25,912
2	5,619	25,758	26,014	28,178	49,216	58,303	59,891	60,223	60,339	60,323	60,347	60,363	60,487	60,279	60,019	59,337	57,123	43,19	28,791	26,285	25,907
25	5,673	25,758	25,833	28,11	49,412	58,271	60,111	60,399	60,487	60,506	60,59	60,491	60,586	60,367	60,243	59,687	58,052	43,804	28,853	26,481	25,96
25	5,598	25,806	25,971	28,121	49,394	58,474	60,219	60,61	60,475	60,502	60,542	60,554	60,694	60,475	60,351	59,975	58,538	44,126	28,879	26,407	25,934
	25,63	25,737	25,976	28,053	49,003	58,457	60,359	60,578	60,594	60,606	60,694	60,706	60,742	60,558	60,443	60,103	58,668	44,361	28,941	26,449	25,923
25	5,603	25,838	25,992	28,121	49,055	58,482	60,379	60,702	60,777	60,666	60,75	60,754	60,833	60,706	60,574	60,195	58,829	44,776	28,962	26,438	25,982
	25,64	25,785	25,881	28,079	48,607	58,55	60,435	60,865	60,837	60,841	60,861	60,837	61,028	60,853	60,754	60,319	58,979	45,109	29,06	26,497	26,104
2	5,689	25,678	26,088	27,839	48,169	58,664	60,558	60,881	60,948	60,96	61,004	61,08	61,08	60,952	60,757	60,419	59,087	45,436	29,153	26,56	25,966
:	25,64	25,875	26,131	27,786	48,011	58,745	60,646	61,099	61,052	61,135	61,052	61,123	61,266	61,028	60,893	60,586	59,2	45,776	29,174	26,465	26,051
	25,71	25,811	26,136	27,786	47,84	58,833	60,682	61,127	61,211	61,211	61,278	61,322	61,326	61,163	61,052	60,57	59,293	46,075	29,421	26,486	26,014
2	5,705	25,827	26,061	27,566	47,576	58,882	60,893	61,183	61,282	61,298	61,405	61,361	61,397	61,357	61,298	60,769	59,442	46,427	29,375	26,592	25,987
	25,64	25,827	26,056	27,755	47,44	58,938	60,968	61,286	61,476	61,361	61,504	61,559	61,48	61,349	61,25	60,972	59,678	46,768	29,442	26,565	26,008
:	25,63	25,896	25,95	27,582	47,642	58,979	61,056	61,373	61,532	61,524	61,547	61,603	61,65	61,476	61,433	61,068	59,755	47,056	29,643	26,428	26,024
25	5,646	25,907	25,992	27,572	47,559	59,136	61,175	61,555	61,63	61,717	61,666	61,717	61,808	61,63	61,448	61,099	59,947	47,59	29,627	26,597	26,051
2	5,619	25,891	25,865	27,498	47,171	59,132	61,25	61,698	61,646	61,777	61,872	61,84	61,923	61,804	61,654	61,306	60,111	47,845	29,694	26,433	26,104
25	5,769	25,923	26,093	27,582	47,444	59,192	61,401	61,769	61,86	61,836	61,887	61,923	62,014	61,931	61,82	61,322	60,223	48,266	29,823	26,677	26,109
25	5,758	25,865	25,95	27,388	47,158	59,261	61,44	61,757	62,01	61,982	61,954	62,014	62,124	61,99	61,935	61,63	60,387	48,567	29,848	26,671	25,982
21	5 705	25 001	26.019	27.22	46,626	E0 29E	61 593	61 950	62.095	62 149	62.456	62.456	62 242	62.452	62.12	61 579	60.491	49 777	20.059	26 697	26.002

h												
D	T10	T11	T12	T13	T14	T15	1					
	34,169	34,223	27,661	34,223	34,489	34,455	34					
	35,317	35,415	28,074	35,405	35,654	35,478	35					
	36,941	37,081	28,667	37,071	37,311	37,09	37					
	39,6	39,765	29,596	39,704	39,934	39,887	39					
	43,167	43,158	30,859	43,286	43,313	43,354	43					
	47,321	47,383	32,253	47,466	47,818	47,713	47					
	47,968	48,182	32,489	48,196	48,366	48,414	48					
	47,99	48,287	32,549	48,27	48,506	48,493	- 48					
	47,994	48,095	32,584	48,204	48,58	48,611	48					
	48,143	48,344	32,744	48,344	48,572	48,659	48					
	48,143	48,314	32,759	48,366	48,615	48,602	48					
	48,178	48,261	32,744	48,353	48,676	48,685	4					
	48,235	48,366	32,874	48,401	48,668	48,668	48					
	48,064	48,147	32,804	48,318	48,628	48,637	48					
	48,086	48,2	32,944	48,244	48,785	48,65	48					
	48,248	48,397	32,909	48,419	48,694	48,685	48					
	-0 6	-0-4-	6 -		.0 0	.00	-0					

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
5	29,843	45,535	45,852	46,342	46,994	47,29	47,378	47,682	47,713	47,9
20,051	29,725	45,589	46,004	46,431	47,06	47,387	47,4	47,752	47,941	47,9
26,888	29,889	45,589	46,084	46,396	47,153	47,51	47,484	47,752	47,818	47,9
26,883	29,869	45,647	46,053	46,511	47,166	47,471	47,537	47,836	47,968	48,1
26,962	29,976	45,62	46,102	46,498	47,118	47,48	47,607	47,831	47,954	48,1
26,978	29,966	45,745	46,066	46,547	47,074	47,484	47,466	47,779	47,867	48,1
27,099	30,033	45,651	46,004	46,564	47,082	47,475	47,51	47,81	47,981	48,2
27,03	30,094	45,562	46,026	46,48	46,998	47,316	47,396	47,823	47,875	48,0
27,009	30,017	45,714	46,115	46,498	47,078	47,484	47,51	47,805	47,823	48,0
27,114	30,089	45,834	46,195	46,675	47,188	47,537	47,585	47,915	47,998	48,2
27,104	30,13	45,825	46,231	46,72	47,219	47,638	47,7	48,029	48,033	48,2
27,057	30,232	45,848	46,307	46,728	47,149	47,598	47,563	47,893	48,077	48,4
27,072	30,278	45,857	46,289	46,6	47,171	47,66	47,651	47,972	48,09	48,3
27,178	30,37	46,004	46,378	46,737	47,391	47,792	47,761	48,156	48,261	48,5
	20.407	46 454	46 507	46.000	47.55	47 905	47.000	49 374	49.57	

5

2

Mode Opératoire.

3

- * La partie étudiée du barreau (30 cm) est délimitée par du scotch noir ou de la peinture noire, ce qui permettra d'obtenir une échelle des ordonnées.
- * Placer le barreau dans son support. * Placer la caméra à environ 1 m du barreau.
- * Faire le cadrage de façon à ce que les extrémités de la partie étudiée apparaissent à l'image.
- * Vérifier que le barreau apparaît bien vertical sur l'image thermique.
- * Enlever le barreau de son support.
- * Régler la température du bain-marie (ex : 80°C), et le mettre en fonctionnement.
- * Régler l'intervalle de temps que vous souhaitez entre 2 prises d'images. Par exemple : 10s.
- * Quand le bain-marie a atteint la température souhaitée, replacer le barreau, et lancer l'acquisition.
- * Au bout d'une durée souhaitée, arrêter l'acquisition. Par exemple : au bout de 5 min.

Choix de la colonne que Phython doit sélectionner.

* Ouvrir le ".csv " et se placer vers le bas du fichier, qui correspond aux dernières images de la vidéo : la différence de température entre le barreau et son environnement y sera plus nette.

Modes de prise de vue

Ш

Cadence des images : 30 images/s

0

 \odot

- * Repérer 2 colonnes limites qui correpondent aux bords gauche et droit du barreau sur l'image. Elles présentent des températures nettement supérieures à l'environnement du barreau.
- * Repérer la colonne située à peu près au milieu de ces colonnes limites. Noter les lettres qui la désignent. Par exemple : EU

EH EI EJ EK EL EM EN EO EP EQ ER ES ET EU EV EW EΧ EY ΕZ FA FD FI FB FC FE 533 21.644 21.86 21.888 22,17 22,132 22,683 30,59 37,066 38,381 38,741 39,209 39,006 39,124 39,063 39,115 39,02 38,912 38,94 38,817 38,109 30,212 26,274 23,738 21,761 21,466 21,477 21,422 39.209 505 21,655 21,838 21,866 22,087 22,137 22,688 30,181 37,056 38,319 38,727 39,318 39,03 39,124 38,992 39,011 39,068 39,054 38,921 38,926 38,305 30,452 26,295 23,912 21,739 21,633 21,316 21,294 39,181 383 21,505 21,627 21,794 22,104 22,181 22,512 29,92 37,061 38,39 38,789 39,407 39,148 39,181 39,124 39,181 39,157 39,091 39,153 39,002 38,385 30,854 26,481 24,113 21,744 21,533 21,427 21,243 39.356 472 21,533 21,666 21,822 22,016 22,071 22,672 29,843 37,138 38,376 39,025 39,19 39,238 39,356 39.233 39.209 39.29 39.275 39.139 39.096 38.523 30.89 26.988 24.367 21.927 21,299 21,294 39 417 466 21.6 21.672 21.91 21.883 22.054 22.512 29.468 37.124 38.447 38.916 39.417 39.294 39.341 39.464 39.223 39.356 39.28 39.346 39.257 39.261 38.675 31.473 26.735 24.421 21.899 21.511 21.388 21.344 533 21.405 21,65 21,783 21,988 22,115 22,496 29,303 37,143 38,58 38,987 39,652 39,412 39,393 39.525 39.407 39.36 39.384 39.365 39.308 39.261 38.822 32.103 26.951 24.594 21.927 21.539 21.472 21.355 .55 21,694 21,7 21,91 22,021 22,093 22,435 28,988 37,124 38,627 39,157 39,591 39,398 39,497 39,699 39,506 39,544 39,445 39,469 39,37 39,351 38,822 31,952 26,978 24,976 22,016 21,555 21,494 21,327 633 21,683 21,794 21,849 22,038 22,121 22,479 28,755 37,157 38,699 39,2 39,685 39,553 39,52 39,666 39,539 39,525 39,61 39,454 39,37 39,436 38,921 32,108 27,146 24,939 22,11 21,761 21,45 21,316

* Déterminer à quel numéro de colonne ces lettres correspondent. Par exemple, avant la colonne EU, il y a :

- 26 colonnes désignées par 1 seule lettre
- 26 colonnes désignées par 2 lettres, commençant par la lettre A
 26 colonnes désignées par 2 lettres, commençant par la lettre B
 26 colonnes désignées par 2 lettres, commençant par la lettre C
 - 26 colonnes désignées par 2 lettres, commençant par la lettre D

age. Elles présentent des températures net l la désignent. Par exemple : EU

Ċ.

-20 - 120 °C



* Ouvrir la vidéo à exporter.



* Faire un clic droit sur l'image.* Sélectionner " exporter en csv "



- Dans le fichier csv, chaque case correspond à un pixel de l'image, et indique la température à cet endroit.

Export d'une vidéo en fichier csv.

- La résolution de la caméra est de : 320 x 240. Ainsi le cvs correspondant à une seule image est composé de 320 colonnes et 240 lignes.

 Dans le cas d'une vidéo comportant N images, les valeurs correspondant aux différentes images sont disposées les unes en-dessous des autres : le csv correspondant présente 320 colonnes, et 240 x N lignes.

Ainsi le numéro correspondant la colonne EU est : 26 x 5 + 21 = 151

- Parmi les colonnes commençant par la lettre E, la colonne EU est la 21ème.

7

Exemple de programme Python pour l'exploitation du fichier csv.

* Le programme proposé permet de tracer, pour chaque image de la vidéo, la courbe représentative de la température sur une colonne du fichier csv, par exemple la colonne "EU". On obtient ainsi la courbe représentative de la température sur une verticale du barreau, à différents instants.

* Ouvrir "Pyzo", dont le raccourci est dans le dossier "Divers Sciences", sur le bureau.

* Dans Pyzo, cliquer sur "Fichier", sélectionner "Ouvrir", et chercher le fichier python intitulé "python_barreau_bain_marie"

* Effacer le numéro de colonne et indiquer à la place celui que vous avez trouvé.

* Effacer le chemin de fichier csv indiqué, et rentrer le chemin du fichier csv que vous souhaitez étudier avec Python.

* Cliquer sur " Exécuter " et sélectionner " Démarrer le script " .



Exemple de programme Python pour l'exploitation du fichier csv.

* Le programme proposé permet de tracer, pour chaque image de la vidéo, la courbe représentative de la température sur une colonne du fichier csv, par exemple la colonne "EU". On obtient ainsi la courbe représentative de la température sur une verticale du barreau, à différents instants.

* Ouvrir "Pyzo", dont le raccourci est dans le dossier "Divers Sciences", sur le bureau.

- * Dans Pyzo, cliquer sur "Fichier", sélectionner "Ouvrir", et chercher le fichier python intitulé "python_barreau_bain_marie"
- * Effacer le numéro de colonne et indiquer à la place celui que vous avez trouvé.
- * Effacer le chemin de fichier csv indiqué, et rentrer le chemin du fichier csv que vous souhaitez étudier avec Python. Rq : pour obtenir le chemin d'un fichier : appuyer sur la touche "Majuscule" du clavier, faire un clic droit sur le fichier, et sélectionner : "Copier en tant que chemin d'accès".
- * Cliquer sur " Exécuter " et sélectionner " Démarrer le script " .



