

FICHE D'ACTIVITÉ

Séquence S24 : Assurer le confort thermique d'une habitation
Activité 23.1 : Comment identifier la déperdition thermique d'un bâtiment et y remédier ?



Cycle 4	J'ai réussi mon travail si (niveau de maîtrise : I/F/S/T ou couleurs)			
Niveau : 4°/3°	Compétence (Socle)	Objectif (déclinaison)	Moi	Prof.
Année 2021-2022	S'exprimer à l'écrit	Rédiger réponses et trace écrite avec le bon vocabulaire		
Durée : 2 séances (2h + 1h)	Travailler en groupe	J'assume mon rôle au sein du groupe durant toute la séance		
	Pratiquer des démarches technologiques	Je maîtrise les outils du cahier des charges		
Fiches de synthèse :			Collège Colette de Saint-Pries	

Objectifs de l'activité :

Etape 1 : Découvrir et analyser des clichés d'inspection thermique

> Observer des clichés thermiques et indiquer les zones à forte ou à faible déperdition.

Etape 2 : S'informer sur la déperdition thermique

> Indiquer les pourcentages de déperdition d'une maison mal isolée

> Proposer des solutions pour combattre la perte d'énergie de la maison 1.

Etape 3 : Réaliser des clichés d'inspection thermique et interpréter les résultats

> Utiliser des instruments de mesure adaptés aux besoins d'une mesure thermique d'un bâtiment.

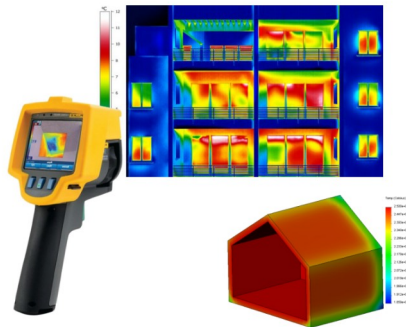
> Repérer les limites de certains instruments de mesure pour accéder à des zones en hauteur.

Comment identifier la déperdition thermique d'un bâtiment et y remédier ?

Déperdition thermique

Présentation de l'activité

Pour remédier à la perte de chaleur des maisons pendant l'hiver, on peut réaliser un diagnostic à l'aide d'une caméra thermique ou une simulation à l'aide d'un logiciel permettant de visualiser la déperdition thermique.



Principe de la camera thermique

Une caméra thermique capte le rayonnement infrarouge (ondes de chaleur) émis par les corps et qui varie en fonction de leur température. Une caméra thermique ne permet généralement pas de voir derrière une paroi ou un obstacle.

Matériel de mesure

Thermomètre intérieur	Thermomètre infrarouge	Thermomètre extérieur
Mètre ruban	Drone Mavic Pro + camera Thermique	

Legislation



Pilote / Opérateur de drone certifié

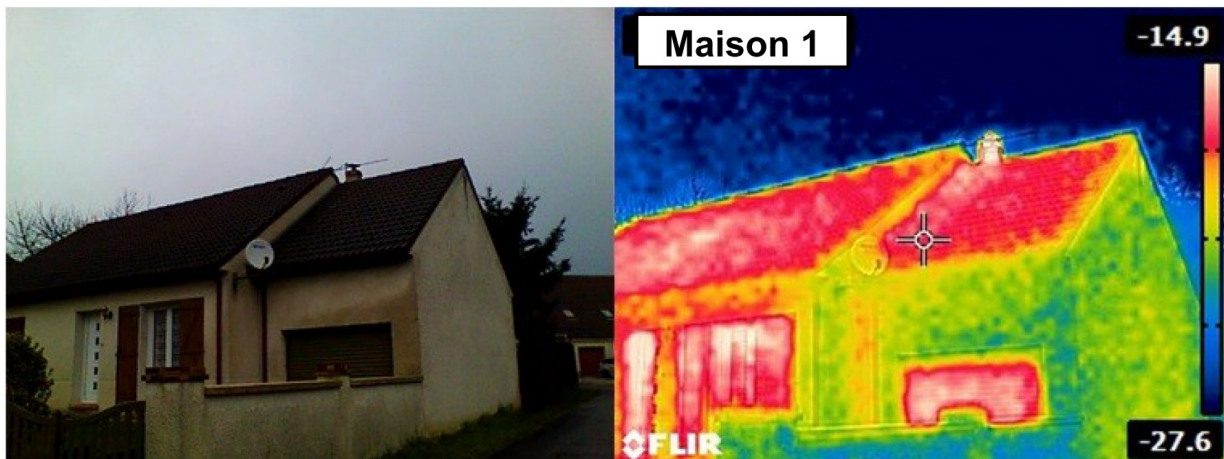
TRAVAIL A FAIRE

1- Analyser et comprendre les clichés de thermographie infrarouge

Les caméras thermiques sont souvent utilisées pour visualiser les zones froides et chaudes à l'extérieur d'une habitation. En hiver, les zones chaudes sont celles qui perdent le plus d'énergie.

1.1 Observer la photo ci-dessous et indiquer 2 zones à forte déperdition thermique (« à forte perte de chaleur »).

- Zone 1 :
- Zone 2 :



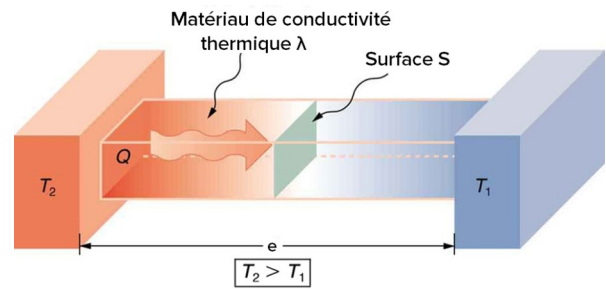
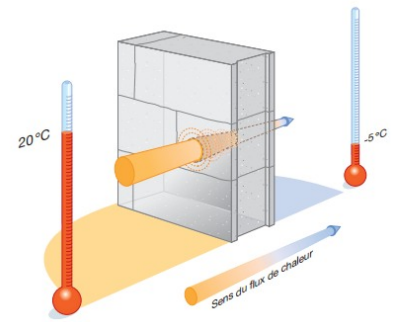
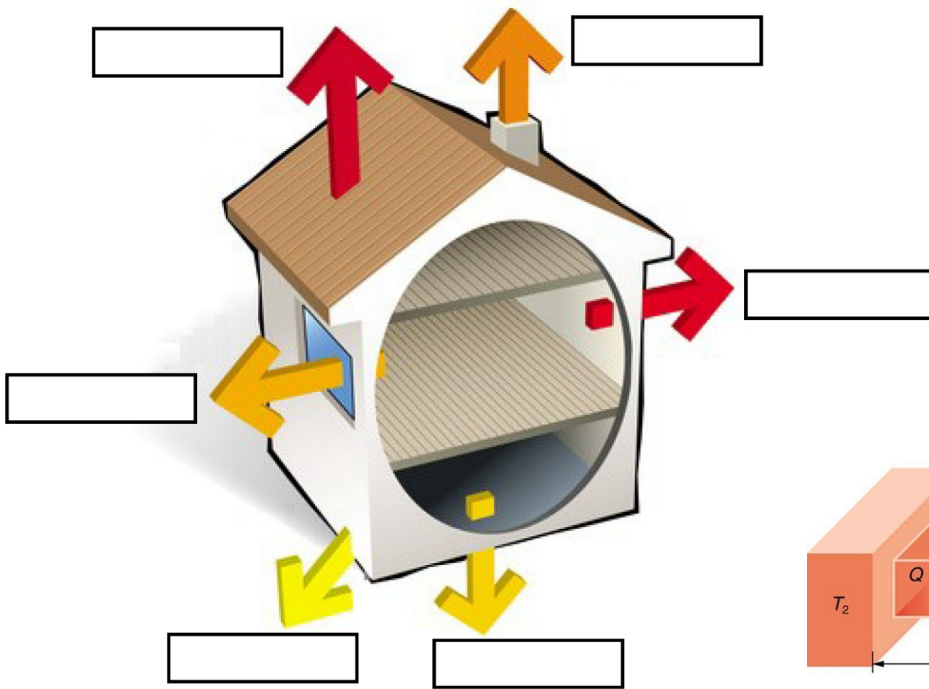
1.2 Observer la photo ci-dessous et indiquer la zone à forte déperdition thermique et celle qui perd le moins de chaleur.

- Zone à forte déperdition :
- Zone à faible déperdition :



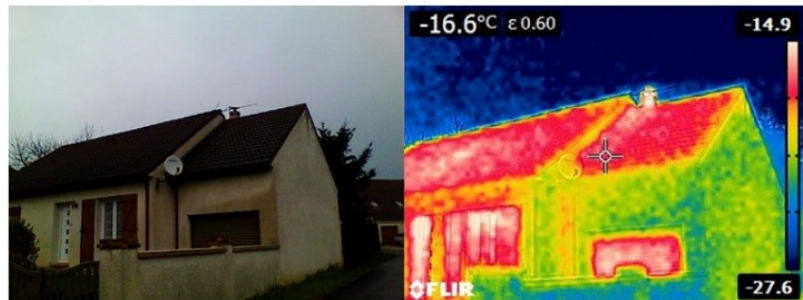
2- S'informer sur la déperdition thermique d'une habitation

2.1 Lire le document **Ressource Déperdition Thermique**. Compléter la silhouette du bâtiment en indiquant les pourcentages de perte de chaleur d'une maison mal isolée.



2.2 Selon votre expérience, que faut-il faire pour diminuer la déperdition thermique de la maison 1 ?

> Solution 1 :



> Solution 2 :

3- Mesurer un transfert de Chaleur (thermomètre InfraRouge)

On peut estimer la qualité d'un isolant, donc sa résistance à la déperdition thermique, en réalisant une série de mesures.

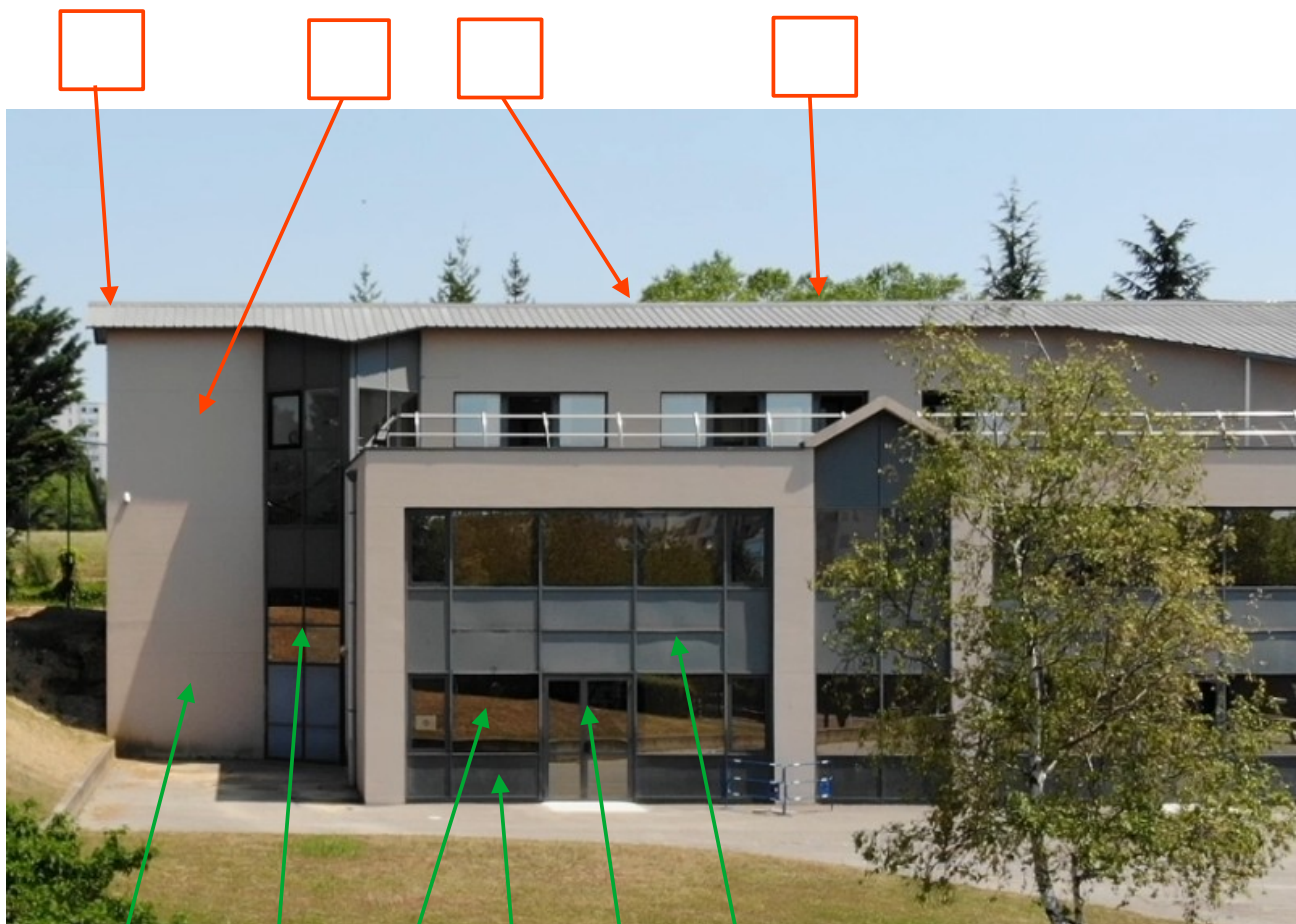
Dans la salle de technologie, le couloir, nous allons mesurer les températures intérieures et extérieures.

Observe l'image ci-dessous en repérant les éléments dont on souhaite vérifier la résistance thermique. Compléter l'image en indiquant le numéro de chaque éléments (dans le cadre) :

1- bas du mur / 2- Haut du mur / 3-Fenêtre / 4-Fenêtre + Rideau occultant intérieur / 5- Porte-fenêtre / 6- Panneau occultant HAUT / 7-Toiture en bout de bâtiment 8-9 Toiture au centre du bâtiment / 10- Panneau occultant BAS.

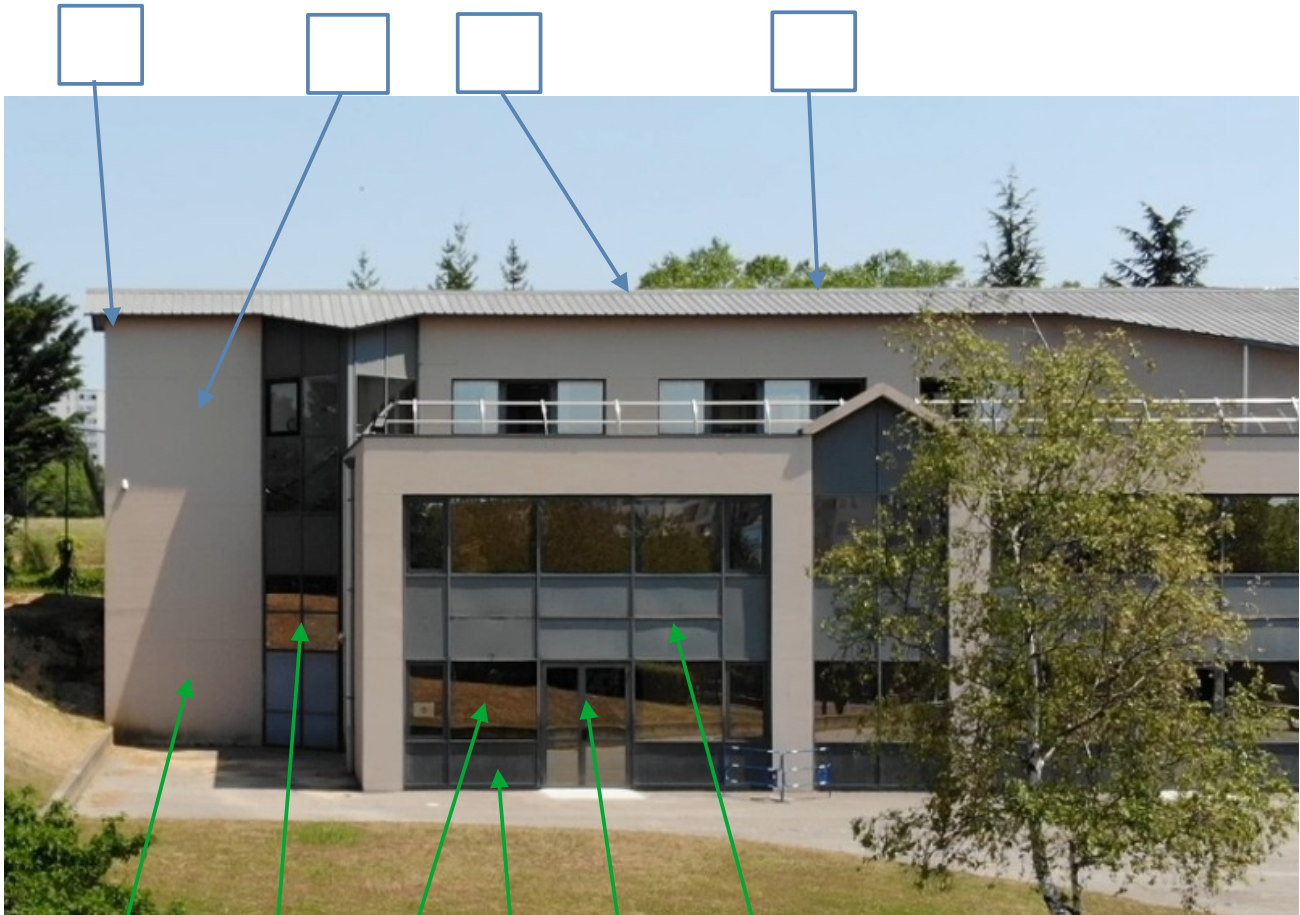
Matériel – instrument de mesure

	
Mètre ruban	Thermomètre infrarouge



4- Réaliser une thermographie Infrarouge du bâtiment (sol + hauteur + toiture)

Matériel – instrument de mesure



<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

← Température Intérieur

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

← Nature du matériau

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

← Épaisseur de la paroi

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

← Température Extérieur

5 – Analyser et interpréter des résultats de mesure / Conclure

D'après les relevés thermiques (thermomètre Infra Rouge + Thermographie Infra-Rouge), indiquer les zones de forte déperdition thermique et celle qui perd le moins de chaleur.



Quelle(s) proposition(s) pourriez-vous formuler afin de réduire les pertes de chaleur du bâtiment ?

Quels sont les impacts économiques et environnementaux d'une baisse de la consommation énergétique pour le chauffage des bâtiments ?

6 – A ton avis, a quel(s) autre(s) usage(s) la caméra thermique pourrait bien être utile ?

7 – Dans un avenir plus ou moins proches, a quoi pourrait bien servir les drones ?

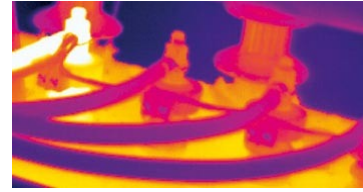
Trace écrite de cette partie :

J'ai appris, j'ai réalisé, j'ai découvert ...

8- Pour aller plus loin dans le domaine de la thermographie

Thermographie et industrie :

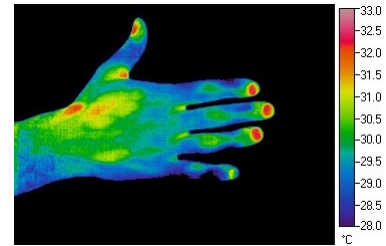
La thermographie est un outil de diagnostic non destructif dans l'industrie qui permet de détecter facilement des problèmes de surchauffe et les points sensibles d'une installation mécanique ou électrique (contrôle qualité en continu sur des soudures ou la détection de fuites).



Thermographie et médical : médecine humaine :

La thermographie permet dans les applications médicales de repérer des surchauffes locales.

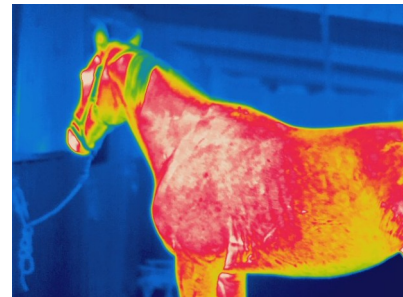
Elle peut être employée autant pour la détection de traumatismes que pour le suivi en hyperthermie : brûlures, greffe, ischémie, angiogenèse...



Thermographie et médical : médecine humaine :

Un nombre croissant de vétérinaires ont recours à la thermographie IR, notamment en équitation où bien-être animal et enjeux économiques se côtoient étroitement.

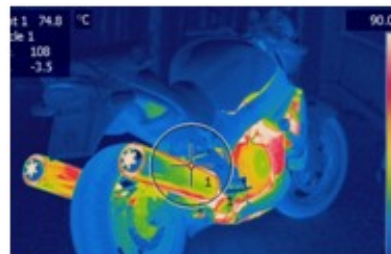
L'outil facilite grandement l'identification de certaines pathologies ou inflammations sur le corps : sabots, irritations au niveau de la selle, tendons, ligaments, infection, échauffement après l'effort



Thermographie et militaire

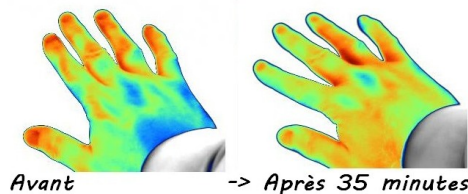


Thermographie et maintenance de véhicules

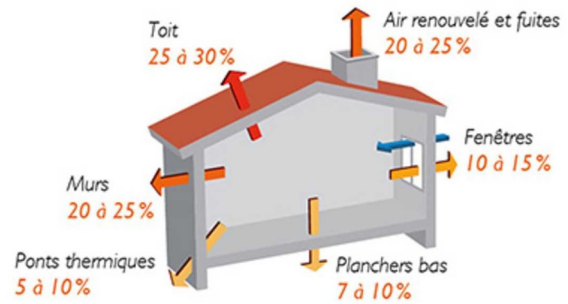


Thermographie et recherche scientifique

Étude en thermographie industrielle d'effets de tissus, ici coton



9 - Pour aller plus loin dans le domaine des métiers de télépilote



Valeurs de Ri et Re usuelles

Sens de la paroi	Sens du flux	Ri ou Rsi	Re ou Rse	Ri + Re
Verticale		0,13	0,04	0,17
Horizontale		0,10	0,04	0,14
Horizontale		0,17	0,04	0,21

Conductivités thermiques usuelles

	sec	hum.		Conductivité thermique des matériaux λ en W/m.K
Matériaux isolants	0,028		polyuréthane	
	0,040		laine minérale, liège	
	0,058		vermiculite	
	0,065		perlite	
Bois et dérivés	0,17	0,19	feuillus durs	
	0,12	0,13	résineux	
Maçonneries	0,27	0,41	briques 700-1000 kg/m ³	
	0,54	0,75	briques 1000-1600 kg/m ³	
	0,90	1,1	briques 1600-2100 kg/m ³	
Verre	1,0	1,0		
Béton armé	1,7	2,2		
Pierres naturelles	1,40	1,69	tuft, pierre tendre	
	2,91	3,49	granit, marbres	
Métaux	45		acier	
	203		aluminium	
	384		cuivre	

Température en Kelvin (K)

L'échelle de températures Celsius est, par définition, la température absolue décalée en origine de 273,15 K :

$$T = \theta + 273,15^\circ$$

avec
 θ la température en °C
 T la température en K.