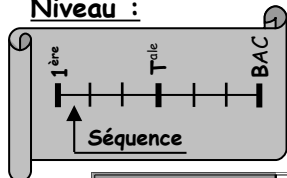


ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE COMMUN		SUPPORT	HABITAT		
 	Activité ÉTUDE SUR L'ISOLATION DES PAROIS	TP 52	DURÉE	3H	
Savoirs Visés	Principal : tenter d'améliorer les caractéristiques thermiques de votre habitation Intermédiaires : D'avoir quelques notions des différents types de construction. Comprendre pourquoi il faut isoler une maison. Notions sur les ponts thermiques et l'intérêt de les combattre dans une construction.				

Niveau :

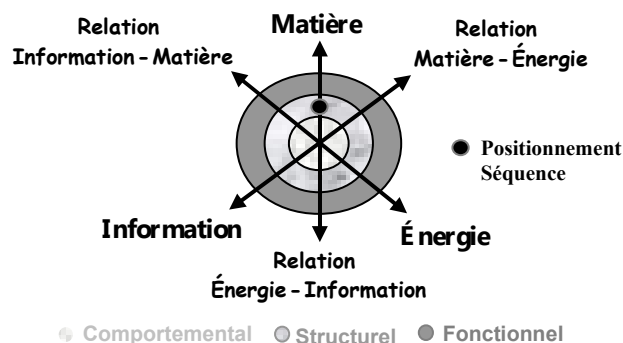


TYPE D'ACTIVITÉ			
Analyse	x	Conception	
Expérimentation		Réalisation	

FORMATIVE	x	SOMMATIVE		CERTIFICATIVE	
-----------	---	-----------	--	---------------	--

CENTRES D'INTÉRÊT

CI.1 - Conciliation développement durable & compétitivité des produits	x
CI.2 - Description des systèmes	
CI.3 - Analyse & compréhension du comportement des systèmes	



	Objectifs de formation		Compétences attendues		Savoirs associés	
Objectifs Pédagogiques	O4	Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système	CO4.4	Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations d'un système	3.1.1	Choix des matériaux

Démarche retenue	Investigation	x	Résolution de problème	x	Créativité		Projet	
------------------	---------------	---	------------------------	---	------------	--	--------	--

Situation Starter	Afin de réduire la facture énergétique d'une maison, un particulier souhaite faire évaluer l'isolation de sa maison et différents modes de chauffages.		
Pré requis	Présentation du cahier des charges de la maison.		
Description Activités Pédagogiques	❖ Connaître les types d'habitation : De l'habitat à la maison verte. ❖ Comprendre les outils de diagnostic de la maison. ❖ Calculer des résistances thermiques et la puissance de chauffe dans l'habitat afin de déterminer la rentabilité des matériaux isolants sur la consommation d'énergie. ❖ Comprendre les notions de ponts thermiques		
Activités Élève	❖ Lire le ou les documents d'aide fournis sous forme de fichier texte ou de présentation PowerPoint. ❖ Compléter le document de travail en vous aidant également d'Internet.		
Documents	Cours Isolation Thermique sur en « .ppt »	Calcul en th paroi en « .doc »	
Matériels	Ordinateur		
Logiciels	Internet	PowerPoint	Word

FICHE ÉVALUATION. - Critères de réussite :

	T	S	M	I	T
☐ Investissement Personnel					
☐ Travail de recherche					
☐ Compte-rendu					
☐ Autonomie					
☐ Comportement					
NOTE = $\frac{(T4 + T3 + T2 + T1) \times 20}{N \times 4} =$ / 20 (N : Nombre de critères évalués)	X4 T4=	X3 T3=	X2 T2=	X1 T1=	X0

Classe :	Groupe :	Binôme :	NOTE :
Nom :	Prénom :	Date : / /	

1.) DE L'HABITAT Á LA MAISON VERTE

Rechercher les différences qui existent entre :

- Bâtiment Basse Consommation
- bioclimatique
- Maison passive
- Maison à énergie positive
- Bâtiment Haute Qualité Environnementale HQE

sur-isolation

chauffage

2.) DIAGNOSTIC

La première utilisation de l'énergie dans une habitation est le [chauffage](#) à près de 70 %, puis l'[eau chaude](#) sanitaire et de cuisson et enfin les équipements électriques.

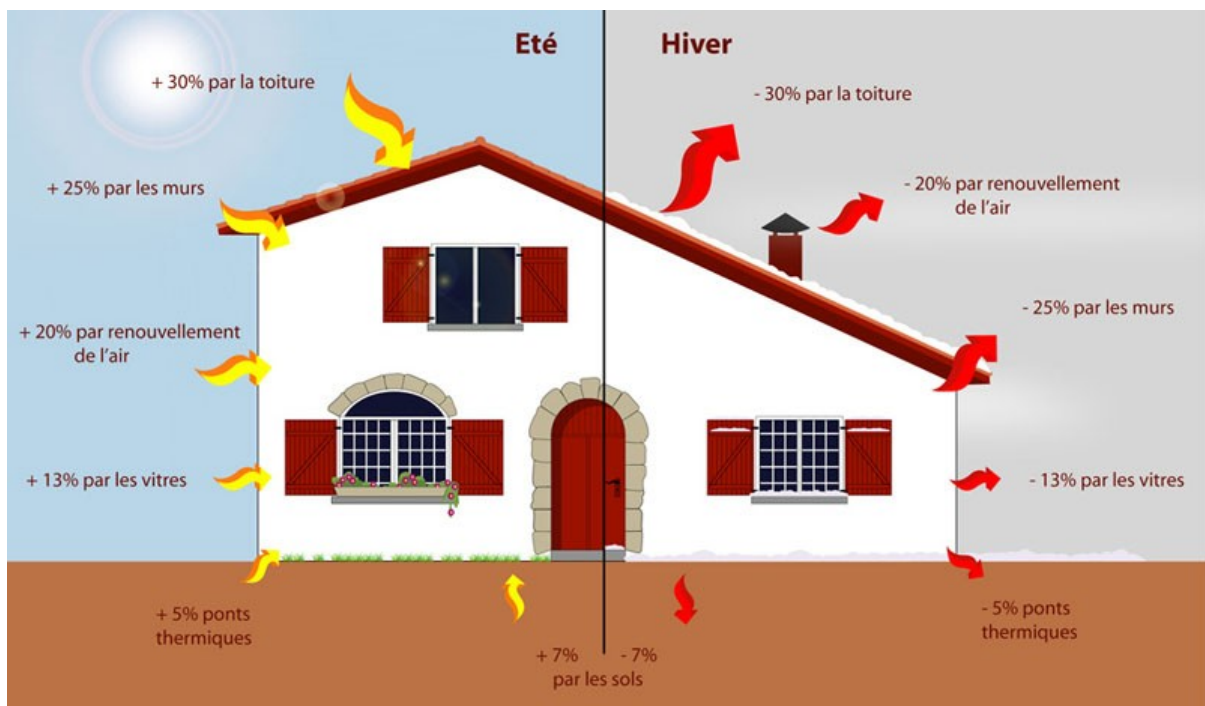
En intervenant sur ces domaines et grâce à des constructions très bien conçues, il est possible de « produire plus pour dépenser moins » et ce, grâce à une conception intelligente, une [isolation](#) exceptionnelle et des équipements performants.



Nous allons nous intéresser à l'isolation de notre maison.

Une habitation qui se veut moderne doit être tempérée.

Nous pouvons voir sur la représentation graphique ci-dessous les points d'entrée et de sortie de l'air chaud en été et froid en hiver qui rendent l'habitation difficile à vivre :



2.1) Citez 3 zones que nous allons facilement pouvoir traiter dans le cadre du projet de rénovation de notre habitation.

En terme de confort, isoler une maison lui permet d'être fraîche l'été et chaude l'hiver.

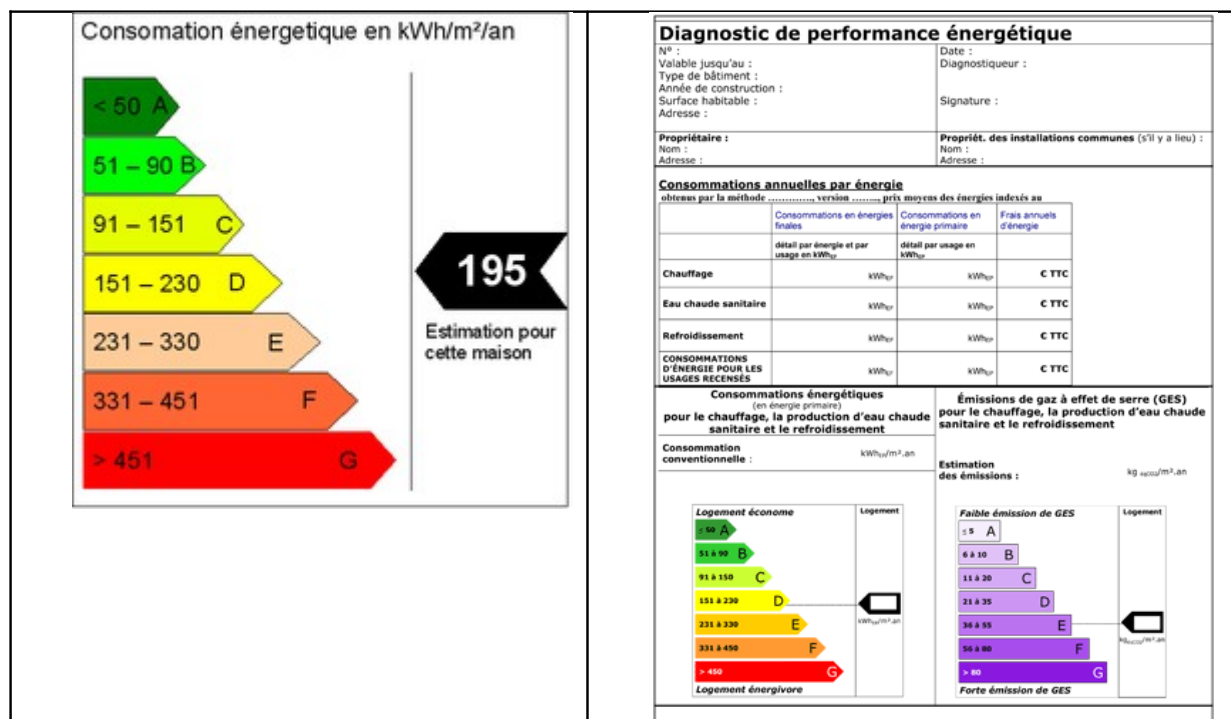
2.2) En termes d'énergie, quand la différence est-elle la plus importante et pourquoi ?

2.3) Qu'est-ce que le DPE ou « diagnostic de performance énergétique » ?



2.4) Quelle est la différence avec le GES ?

2.5) Sous quelle forme sont représentés les résultats du test (Trouvez une image sur le net) ?



Le rapport entre le DPE et la consommation réelle est basé sur une estimation climatique des différentes régions de France ainsi que sur un coefficient intégrant le type de chauffage. Nous n'entrerons pas dans les détails ici.

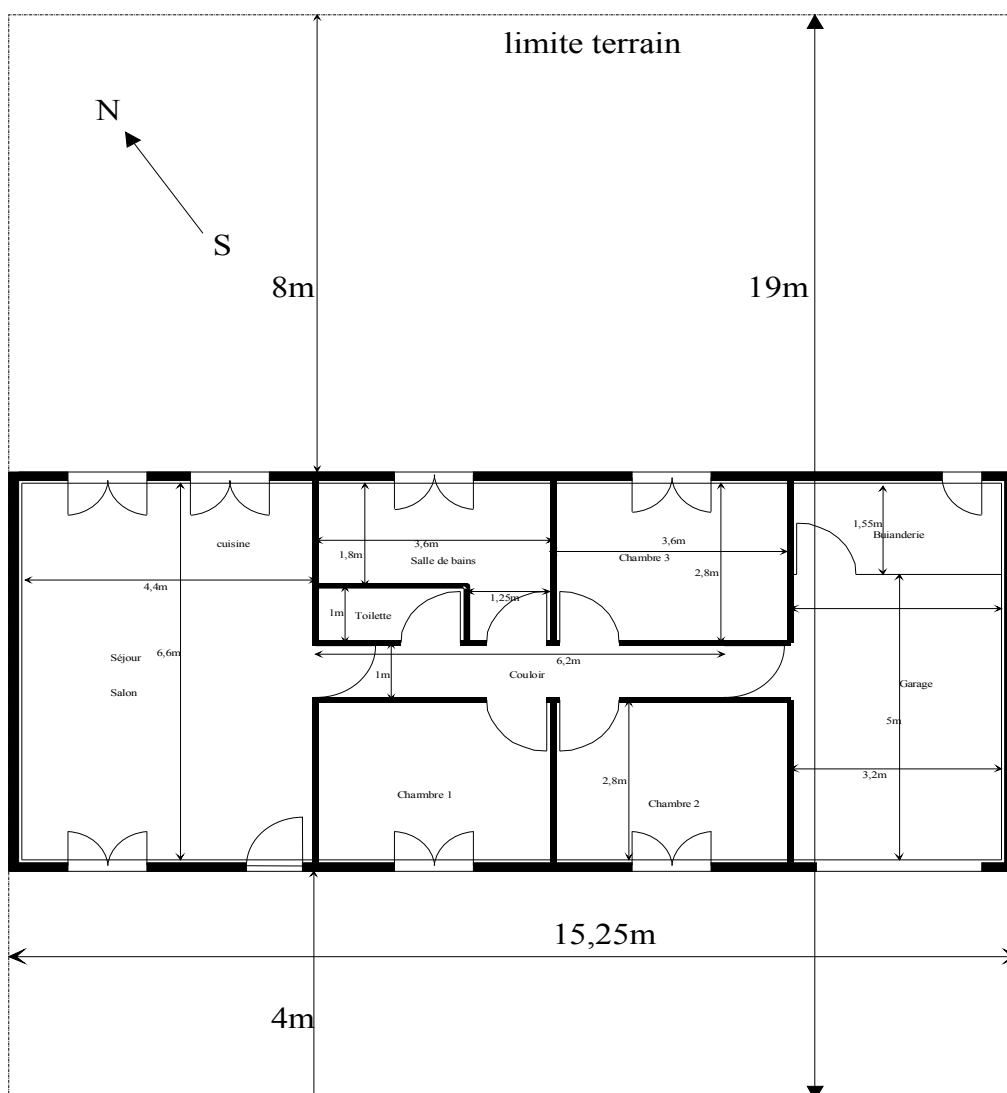
3.) ÉNERGIE ET ISOLATION

Consommation d'une habitation avant isolation.

Vous allez dans un premier temps évaluer la consommation de votre habitation afin de pouvoir établir un bilan sur les économies pouvant être réalisées.



Vous venez d'acheter la maison dont le plan est donné ci dessous Maison qui se situe sur la commune de LLupia 12 Allée du Clos des Vignes (66300).



Voici les caractéristiques des ouvertures :

- ❖ 6 Fenêtres 1,20m x 0,9m ; 1 Fenêtre 0,6mx0,45m ;
- ❖ 1 Porte fenêtrée 1,2m X 2,00m ; Porte d'entrée 0,9m x 2,00m

3.1) Calculez la surface au sol de la maison.

Isolation des murs

Calcul des surfaces à isoler :

3.2) Sans tenir compte des cloisons, calculez le nombre de mètre linéaire de murs puis la surface des murs à isoler sachant que la hauteur sous plafond est de 2,5m (On veut isoler entièrement la maison, garage compris).

Attention nous n'isolons pas les fenêtres !

Vous allez calculer la résistance thermique des murs sachant qu'ils sont composés d'un enduit, d'un parpaing de 20cm, d'une plaque de plâtre BA13 comme finition intérieure.

Attention n'oubliez pas dans votre calcul les Résistances thermiques superficielles :

Nous prendrons conventionnellement :

- ❖ ri, résistance thermique interne : $r_i = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- ❖ re, résistance thermique externe : $r_e = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Replacer les matériaux dans l'ordre en passant de l'intérieur à l'extérieur.

Rth plaque plâtre = 0,043 ; Rth enduit = 0,06 ; Rth parpaing 20cm = 0,19 ;

		NEANT					
Rint		Rth ISOLANT					Rth Total

3.4) Si l'on veut maintenir la température intérieure à 19°C, il faut compenser les pertes de chaleur à travers les murs en chauffant.

L'énergie nécessaire à ce chauffage sur une année se détermine par la formule suivante :

$C = (24 \times S_{me} \times DJU) / R_{th \text{ total}}$
--

C : consommation énergie annuelle chauffage due aux pertes par les murs . en (W.h)

S_{me} : Surface totale des murs donnant sur l'extérieur. En (m²)

DJU : degré-jours-unifiés du lieu où se situe la maison . En (°C.jours) ou (K.jours)

Ils servent de base aux calculs thermiques en fonction de la sévérité du climat.

Ils sont obtenus à partir des températures moyennes quotidiennes et prennent en compte une période conventionnelle de chauffage de 232 jours, du 1er octobre au 20 mai.

Rth total : résistance thermique totale du mur donnant sur l'extérieur. En (m².K/W)

- a) Déterminer la valeur du DJU à utiliser pour votre calcul. (recherche par internet)
- b) Déterminer la consommation énergie annuelle chauffage due aux pertes par les murs.

3.5) Sachant que notre maison ne dispose que de chauffages électriques. Calculez le prix que coûte le chauffage dû aux pertes par les murs.
Coût du kwh par EDF=0,1152€/kwh TTC.

Nous allons choisir d'isoler les murs de la maison par l'intérieur et les combles perdues.

- 3.6) Donner la définition de la résistance thermique d'un matériau :

résistance

conduction thermique

système international d'unités

kelvin

watt

- 3.7) Indiquer le rapport entre résistance thermique et conductivité thermique :

Λ =

R_{th} =

 Nom ou marque distinctive Adresse déposée du fabricant 2 derniers chiffres de l'année d'apposition marquage CE N° certificat de conformité CE N° EN de cette norme produit Identité du produit Organisme notifié n° XXXXX			
Euroclasse A2 S1d0	R m².K/W 1,35	λ W/m.K 0,038	épaisseur mm 50
m²/collés	pièces par collés	longueur mm	largeur mm
3,60	3	1200	1000
NOM PRODUIT XXXXXXXX N° contrôle + usine			 10000000000000
 En option : profil d'usage ISOLE certifié			
AT CSTB N° XX/YY-ZZZZ			
Nom ou marque commerciale			

Conductivité thermique
Propre au matériau.
Ne dépend pas de l'épaisseur.

Résistance thermique
Dépend de l'épaisseur

Passer de R à Lambda
Prendre l'inverse de R
 $1 / 1,35 = 0,741$

Multiplier par l'épaisseur en mm
Diviser par 1000
 $(0,741 \times 50) / 1000 = 0,038$

Pour isoler les murs, nous choisissons un complexe plaque de plâtre style BA13 et 80mm de polystyrène expansé possédant une résistance thermique de 2,5m2K/ W

Replacer les matériaux dans l'ordre en passant de l'intérieur à l'extérieur.

**R_{th} plaque plâtre =0,043 ; R_{th} enduit =0,06 ; R_{th} parpaing 20cm=0,19
Et R_{th} isolant polystyrène expansé=2,5.**

Rint						Rth Total

Recalculer la consommation énergie annuelle chauffage due aux pertes par les murs après isolation :

$C =$

Quelle est l'économie d'énergie réalisée ?

3.11) Quelle est l'économie financière réalisée ?



Un devis d'artisan vous propose de réaliser l'isolation de vos murs pour 25€H.T./m². Á cela s'ajoute 150€ de traitement des déchets et 250€ d'approvisionnement du chantier.

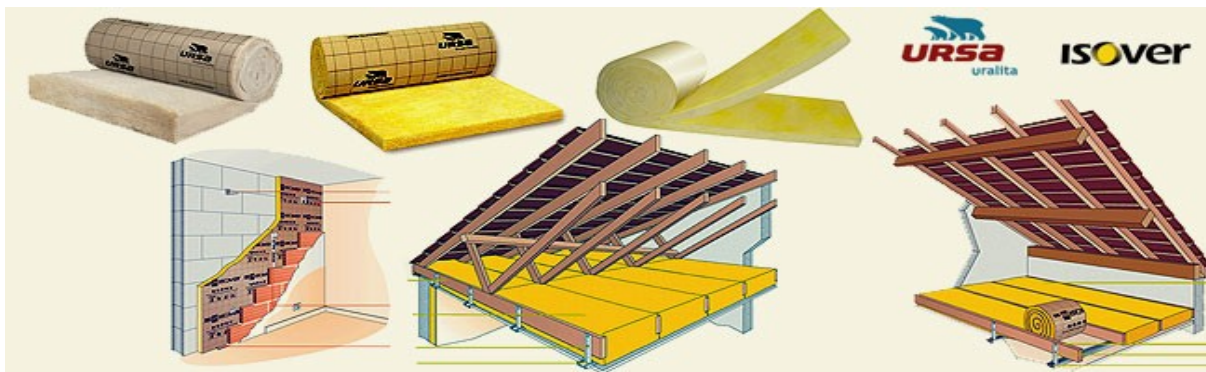
Sachant que la T.V.A. pour ce type de rénovation est de 5,5%

3.12) Calculer le coût TTC des travaux d'isolation.

3.13) En combien d'années notre investissement est-il remboursé ?

4.) ISOLATION DU TOIT

Nous allons faire le même travail pour l'isolation du toit :



Pour le toit, nous avons choisi de la laine de verre.

Voici ce que l'on peut lire sur l'étiquette :

Descriptif : Rouleau en laine de verre lambda 0.040 revêtue sur une face d'un pare vapeur Kraft autodéroulant à l'ouverture de l'emballage. Isolation thermique et acoustique des combles perdus et des combles aménagés. Certificat Acermi.

Composant essentiel du produit : Laine de verre

Mise en oeuvre : A dérouler au sol pour les combles perdus

Surface couverte (en m²) : 5.4

Epaisseur (en mm) : 200

Longueur (en m) : 4.5

Largeur (en m) : 1.2

Isolation acoustique : Oui

Réaction au feu de l'isolant : F

Résistance thermique

Lambda : 0.04

Norme ACERMI : Oui

Poids (en kg) : 11.8

Usage : Isolation thermique et acoustique des combles perdus

Pare-vapeur : Oui

MAISON PLUS ÉCONOME

ACERMI

4.1) Malheureusement une tache masque la valeur de la résistance thermique de ce produit. Retrouvez sa valeur afin de pouvoir réaliser les différents calculs.

Connaissant la surface au sol de la maison, définir la surface de plafond à isoler.



Le même artisan se propose de vous réaliser l'isolation de vos combles pour 12€H.T./m². A cela s'ajoute 100€ de traitement des déchets et 100€ d'approvisionnement du chantier. Sachant que la T.V.A. pour ce type de rénovation est de 5,5%.

4.3) Calculer le coût TTC des travaux d'isolation.

4.3) Au-delà de l'économie réalisée, en quoi est-il important d'avoir ce réflexe ?

5.) NOTION DE PONT THERMIQUE

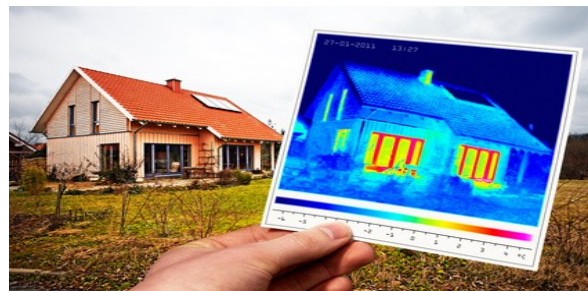
5.1) Qu'est-ce qu'un pont thermique ?



5.2) Dans quelle partie d'une construction le retrouve-t-on souvent ?

À quoi le pont thermique est-il dû ?

5.4) Comment peut-on les détecter avec des moyens modernes ? Donner quelques explications



Quels sont les deux types de danger causés par les ponts thermiques ?

Comment lutter efficacement contre les ponts thermiques ?

- 1) Économie d'énergie due à l'isolation des murs donnant sur l'extérieur :
- 2) Économie d'énergie due à l'isolation des combles : 7078 kWh
- 3) Économie d'énergie due à l'isolation des ouvertures (doubles vitrages) : 937 kWh

La facture de gaz correspond à une maison aux murs isolés comme ci-dessus , avec double vitrage, mais aux combles non isolés.

- 4) Consommation annuelle après isolation des combles :

- 5) Calcul nouvelle étiquette DPE :