

Lycée GAUDIER BRZESKA	Créativité et Innovation Technologique	Année 2010-11
Etude de cas n°3 Comment se chauffer sans chauffer la planète ?	ILOT 1 : EVOLUTION DE L'ISOLATION DES MURS	2 heures Séance 2

ILOT 1 : EVOLUTION DE L'ISOLATION DES MURS

OBJECTIFS

- A partir de l'observation et de l'analyse de 3 parois de Pass I* Lab, identifier et comprendre les principes innovants en isolation thermique
- Mettre en œuvre une expérimentation scientifique sur une maquette comportant 2 enceintes thermiques permettant de comparer l'isolation intérieure et l'isolation extérieure pour comprendre une loi d'évolution sur l'isolation des bâtiments.

1^{ERE} PARTIE : EVOLUTION MUR 1 / MUR 4 / MUR 8 DE PASS I* LAB

- A partir des maquettes pédagogiques des parois des murs 1, 4, 8 situés dans Pass i* lab :
 1. Identifier la technique constructive mise en œuvre
 2. Indiquer les noms des différents matériaux utilisés
 3. Mesurer les différentes épaisseurs de ces matériaux



MUR 1



MUR 4




MUR 8

Lycée GAUDIER BRZESKA	Créativité et Innovation Technologique	Année 2010-11
Etude de cas n°3 Comment se chauffer sans chauffer la planète ?	ILOT 1 : EVOLUTION DE L'ISOLATION DES MURS	2 heures Séance 2


- Calculer les coefficients de déperdition thermique U dans les tableaux ci-dessous et classer ces 3 parois de la plus isolante à la moins isolante

1. Compléter les épaisseurs des différents matériaux en mètre
2. Calculer les résistances thermiques de chaque matériau avec la formule $R = e / \lambda$
3. Calculer la résistance thermique totale de la paroi en additionnant toutes les résistances thermiques.
4. Calculer le coefficient U de la paroi avec la formule $U = 1 / R$

MUR 1	Couches	Epaisseur	Conductivité thermique	Résistance thermique
		e m	λ W/m.K	$R = e / \lambda$ m².K/W
	Rse	--	--	0,04
	Bardage bois	--	--	0
	Tasseaux + air	--	--	0
	Agepan dwd		0,09	
	Isolant + ossature bois		0,04	
	Isolant		0,04	
	OSB		0,16	
	BA 13		0,21	
	Rsi	--	--	0,13
	TOTAL	--	--	

Coefficient d'échange thermique


U =

MUR 4	Couches	Epaisseur	Conductivité thermique	Résistance thermique
		e m	λ W/m.K	$R = e / \lambda$ m².K/W
	Rse	--	--	0,04
	Bois massif		0,13	
	Rsi	--	--	0,13
	TOTAL	--	--	

Coefficient d'échange thermique

U =

Lycée GAUDIER BRZESKA	Créativité et Innovation Technologique	Année 2010-11
Etude de cas n°3 Comment se chauffer sans chauffer la planète ?	ILOT 1 : EVOLUTION DE L'ISOLATION DES MURS	2 heures Séance 2

MUR 8	Couches	Epaisseur e m	Conductivité thermique λ W/m.K	Résistance thermique $R = e / \lambda$ m².K/W
	Rse	--	--	0,04
	Enduit minéral		0,70	
	Isolant		0,04	
	Brique		0,11	
	Enduit plâtre		0,70	
	Rsi	--	--	0,13
	TOTAL			

Coefficient d'échange thermique

U =

- **Tracer le profil des températures dans les parois sur excel en relevant les valeurs sur la supervision SIEMENS. Analyser et conclure.**

La supervision SIEMENS est réalisée par une centrale de communication OZW775 avec un serveur WEB. Il est possible se connecter via le réseau Internet à ce serveur pour consulter les valeurs indiquées par les différents capteurs de mesures. La procédure est la suivante :

1. Connexion réseau avec votre login et votre mot de passe
2. Lancer internet exploreur et rentrer l'adresse IP suivante : <http://10.145.30.166/>
3. La page du serveur Web Siemens s'affiche, saisir le login : **bts2fee** et mot de passe : **Passilab2ts**
4. Vous pouvez accéder aux différentes pages indiquant les valeurs des capteurs en temps réel.
5. Réaliser des copies d'écran des 3 parois qui vous intéressent
6. Dans excel tracer le profil des températures dans chaque paroi
7. Analyser et conclure.

- **Quels sont les principes innovants de ces différentes parois ?**

Lycée GAUDIER BRZESKA	Créativité et Innovation Technologique	Année 2010-11
Etude de cas n°3 Comment se chauffer sans chauffer la planète ?	ILOT 1 : EVOLUTION DE L'ISOLATION DES MURS	2 heures Séance 2

2^{EME} PARTIE : ISOLATION INTERIEURE / ISOLATION EXTERIEURE

Vous allez mettre en place une expérimentation scientifique à partir de la maquette pédagogique comportant 2 enceintes thermiques chauffées.

Cette expérience va vous permettre d'analyser le comportement thermique d'une enceinte isolée par l'intérieur et d'une enceinte isolée par l'extérieur.

- **Préparation des parois**

Préparer l'enceinte 1 : mettre en place sur 2 parois de l'enceinte 1 les matériaux suivants : 6cm de laine de bois côté intérieur puis une épaisseur de béton coté extérieur

Préparer l'enceinte 2 : mettre en place sur 2 parois de l'enceinte 2 les matériaux suivants : une épaisseur de béton coté intérieur puis 6cm de laine de bois côté extérieur

La paroi séparatrice entre les 2 enceintes est isolée avec 10 cm de laine de bois.

- **Préparation du système de chauffage**

Placer au centre de chaque enceinte une ampoule à incandescence de puissance 60W.

Ne pas brancher l'éclairage pour le moment.

- **Préparation de l'instrumentation**

Placer dans chaque enceinte une sonde de température Pt100 mesurant l'air ambiant. Positionner les sondes avec du scotch au même emplacement dans les 2 enceintes et pas trop proches des ampoules.

Placer une sonde de température à l'extérieur de la maquette.

Mettre en place le toit de la maquette.

- **Préparation de l'acquisition des paramètres**

Relier les 3 sondes de température à la centrale d'acquisition ESAO.

Connecter la centrale ESAO à un PC équipé du logiciel « l'atelier scientifique de chez JEULIN »

Lancer le logiciel « Atelier scientifique Jeulin V3 »

Lycée GAUDIER BRZESKA	Créativité et Innovation Technologique	Année 2010-11
Etude de cas n°3 Comment se chauffer sans chauffer la planète ?	ILOT 1 : EVOLUTION DE L'ISOLATION DES MURS	2 heures Séance 2

Lancer le module permettant de faire l'acquisition des données de température « Généraliste pour les sciences physiques et chimiques »

Configurer le graphique en plaçant en abscisse la base de temps et en ordonnée les 3 capteurs de température

Configurer la base de temps : enregistrement pendant 45 minutes avec le maximum de points

Configurer les 3 capteurs de température : -10°C à +40°C

Lancer l'enregistrement sans allumer les lampes pour vérifier le calibrage des 3 capteurs.

Allumer simultanément les 2 ampoules

Laisser l'enregistrement se dérouler pendant 45 minutes

- **Rédaction du compte rendu d'expérience**

Pendant le temps d'acquisition des paramètres se familiariser avec le logiciel Jeulin

Commencer à rédiger le compte rendu de l'expérience sous le logiciel Jeulin en respectant les 3 parties suivantes :

- ✓ Présentation de l'expérience (texte + photos)
- ✓ Graphique de l'expérience (à insérer avec légende)
- ✓ Analyse de l'expérience (texte)
- ✓ Calculs scientifiques de l'expérience (voir ci-dessous)
- ✓ Conclusion de l'expérience (loi d'évolution)

- **Questions à aborder**

Combien de temps est il nécessaire pour que les enceintes atteignent la température de 25°C puis de 28°C.

Calculer les différentes énergies nécessaires pour chauffer chaque enceinte à ces 2 températures.

Calculer en % les différences d'énergies dépensées