

**FICHE
SEQUENCE**
**Formation base
d'une bonne
isolation**

SÉQUENCE 1 :
**Analogie corps humain
et bâtiment**

Une fois que l'on a expliqué que c'est l'air qui isole (analogie du double vitrage), raconter l'histoire suivante.

DIA 16

Vous êtes en vacances à la mer au mois de septembre, il fait beau, il y a du soleil, vous décidez de sortir prendre l'air sur plage.

Soudain, le soleil se cache, vous êtes en T-shirt, que faites-vous ?

>> Je mets un pull.
De nouveau, vous êtes bien mais, tout d'un coup, le vent se lève.

Que se passe-t-il ?

>> J'ai froid.

Que faites-vous ?

>> Je mets un blouson coupe-vent et je le ferme.
De nouveau, vous vous sentez bien.

>> C'EST DONC L'AIR IMMOBILE QUI ISOLE.

DIA 17

Vous avez un chien (cela marche aussi avec un enfant ;)) et vous jouez et courez avec lui sur la plage, et vous avez de nouveau froid...

Qu'est-ce qui vous arrive ?

>> J'ai transpiré.
Et, donc, votre transpiration a mouillé votre pull
et l'air qu'il contient.

>> C'EST DONC L'AIR IMMOBILE ET SEC QUI ISOLENT

Il ne faut donc pas mettre n'importe quel coupe-vent. Celui-ci doit être imperméable à la pluie (protéger de l'eau venant de l'extérieur) mais aussi laisser sortir la sueur produite par votre corps (laisser sortir rapidement l'eau produite à l'intérieur).

>> **On ne met pas un sac en plastique mais un coupe-vent RESPIRANT.**

DIA 18

Poser la question sur la teneur en eau (%) des êtres vivants.

Mettre en correspondance les % par être vivant >> Les hommes = 65%

L'homme est constitué d'énormément d'eau et, si toute celle-ci sortait d'un coup, ou trop rapidement du corps lorsque l'on transpire, le coupe-vent ne pourrait pas la gérer et la laisser sortir assez vite.

DIA 19

Nous avons donc une troisième couche. La peau dont les pores laissent passer la sueur « mais pas trop d'un coup ».

On peut dire qu'elle régule la quantité d'eau émise par le corps.

DIA 20

Faire une incise sur la différence entre réguler et stopper la vapeur d'eau.

Analogie avec la casserole d'eau bouillante :

>> **Stopper** = un couvercle en verre sur une casserole d'eau qui bout = rien ne se passe.

>> **Réguler** = couvrir la même casserole avec un film micro-perforé, des feuilles de papiers,... = l'eau passe (vapeur d'eau) mais beaucoup moins que si on n'avait rien mis.

**FICHE
SEQUENCE**
**Formation base
d'une bonne
isolation**

SÉQUENCE 2
**Analogie Manchots –
mur d'angle**

DIA 48

Photo des manchots soumis au froid et au vent : ils s'installent en tortue pour se protéger et tournent tout au long de la journée pour se mettre à l'abri à tour de rôle.

DIA 49

Zoom sur un « angle ».

A votre avis, le ou lesquels a/ont le plus froid ?

C'est le 5 et 6 car ils ont une plus grande surface exposée (dos et côtés).

Dans le bâtiment, c'est la même chose. Voici une coupe d'un bâtiment (vue du haut).

- ⇒ Le bloc de milieu de mur = les manchots 1, 3, 4. Il n'y a qu'une face exposée au froid.
- ⇒ Pour le coin, c'est comme les manchots 5, et 6 qui ont le dos et un côté exposés.

Le bloc d'angle a donc une plus grande surface de déperdition et se refroidit donc plus vite (il est plus froid au contact).

DIAS 51 ET 52

Photo de la condensation avec une caméra thermique.

En bleu, les zones plus froides > on voit clairement l'angle apparaître.

Cela condense bien là où la paroi est la plus froide, c'est-à-dire dans l'angle du bâtiment là où il y a le plus de déperditions.

DIA 53

Vidéo montrant la condensation superficielle sur un verre d'eau dont on fait descendre la température par l'ajout de glaçons.

FICHE SEQUENCE

Formation base
d'une bonne
isolation

SÉQUENCE 3

Mais au fait, pourquoi cela condense ?

L'expérience de la pièce

MATÉRIEL :

- Une assiette
- Une pièce de 2 €
- De l'eau
- Un verre
- Une bougie chauffe-plat
- Des allumettes/un briquet

EXPÉRIENCE :

1. Mettre la pièce dans l'assiette
2. Verser de l'eau par-dessus

Demander : Pouvez-vous retirer la pièce sans vous mouiller les doigts ?

Laisser faire des expériences toujours en demandant pourquoi ils font cela.

SOLUTION :

- Mettre la bougie chauffe-plat dans l'assiette
- L'allumer
- Présenter le verre au-dessus quelques secondes (chauffer l'air)
- Poser le verre sur la bougie (mais pas sur la pièce)

>> La bougie s'éteint et, après quelques secondes, l'eau monte dans le verre (l'air s'est refroidi). La condensation repose sur le principe de la compression/dilatation des gaz en fonction de la température. Un air chaud a plus de place disponible entre ses molécules pour contenir de la vapeur d'eau qu'un air froid.

Remarque : ce n'est pas l'oxygène qui est brûlé car il est remplacé par du CO².

ANALOGIE AVEC LES FRIGOS DES GRANDES SURFACES :

Vous faites vos courses, vous prenez des légumes surgelés dans le congélateur.

Vous refermez le congélateur et, ensuite, vous vous rendez compte que vous avez oublié les haricots. Vous voulez le rouvrir.

Que se passe-t-il ?

Vous n'y arrivez pas... C'est le même phénomène qui se passe. L'air chaud est entré dans le congélateur et s'est rapidement refroidi quand vous avez fermé la porte.

>> C'est l'effet ventouse.

**FICHE
SEQUENCE**
**Formation base
d'une bonne
isolation**

SÉQUENCE 4
**Diagramme
de Mollier (slide 55)**

Sur ce graphique, il y a deux axes :

- A l'horizontale : la température de l'air
- A la verticale : la quantité d'humidité en grammes, contenu dans 1 kg d'air (quantité d'eau contenue dans l'air)

Chaque courbe représente un taux de saturation d'humidité dans l'air = ce que vous relevez avec votre hygromètre.

Ces courbes vont de 0% à 100% :

- 0% = pas d'humidité dans l'air
- 100% = l'air est à son maximum de ce qu'il peut contenir comme humidité. L'air ne peut pas contenir plus d'humidité (il est rempli à 100% - à ras bord)

=> Il y a CONDENSATION.

Quelle température conseille-t-on dans une habitation ?

Dans une habitation, on conseille une température de 20°.

Et au niveau du taux d'humidité ?

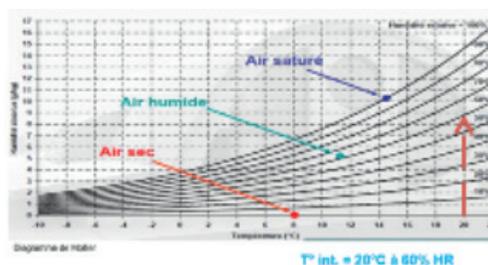
- Une humidité relative entre 40 et 60% (on trace le croisement de la T° et de la courbe 60%).
- De ce point, on tire une ligne vers la gauche => un air à 20°C et 60% HR contient 9gr par kg d'humidité.
- En allant à gauche, c'est-à-dire en diminuant la T°, cette ligne croise à un moment ma courbe des 100% (c'est-à dire ma courbe de saturation en humidité).

>> Si je regarde la température correspondante (en descendant) je vois 12°C.

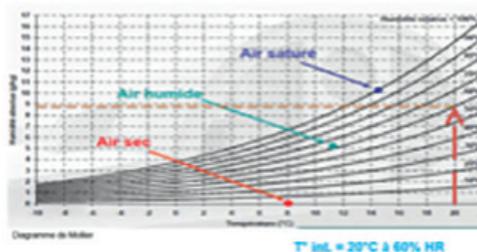
DÉMONSTRATION :

1. On trace une ligne verticale qui part de 20°C et croise la courbe des 60% d'humidité relative

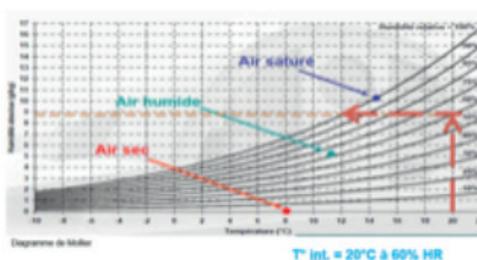
! sur ce graphique, le taux d'Humidité Relative est indiqué au-dessus de la courbe



2. De ce point d'intersection, on tire une ligne horizontale vers la gauche jusqu'à l'extrémité du graphique

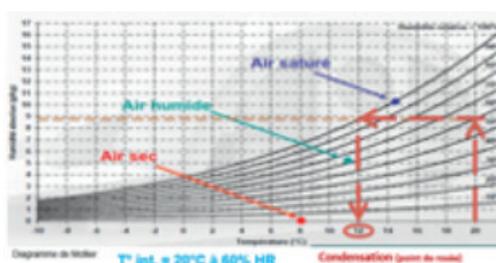


3. On lit le nombre indiqué sur la droite d'ordonnée (c-à-d la droite chiffrée à l'extrême gauche du graphique avec pour unité g/kg) Dans ce cas d'exemple, on lit 9g/Kg. Cela signifie qu'un air à 20°C est 60% HR contient 9 gr d'humidité par kg d'air



4. Quand on trace cette ligne horizontale vers la gauche du graphique, c'est comme si on diminuait la t° de l'air (la valeur sur l'abscisse des T° diminue). Cette ligne croise à un moment la courbe ayant pour valeur d'humidité relative 100%. Cette courbe représente un air saturé en humidité, c'est à dire un air qui ne peut pas contenir plus d'humidité que ce qu'il contient déjà ("Comme une bouteille remplie à 100%")

5. Cet air va donc devoir "déposer" l'humidité de trop et c'est là qu'il y a condensation. C'est aussi ce que l'on appelle le point de rosé Pour connaître à quelle T° cela se passe, On trace une ligne verticale vers le bas et on regarde la valeur indiquée sur l'abscisse des T°. On lit 12°C



Qu'est-ce que cela veut dire ?

Cela veut dire que si mon air chaud est à 20°C et qu'il y a 60% d'humidité relative qui, par vases communicant, a tendance à vouloir sortir de mon bâtiment, croise une surface à 12°C ou moins, il va se refroidir et se condenser dessus (condenser = vapeur d'eau qui se transforme en eau liquide).

C'est ce qui est arrivé dans l'angle de la salle de bain.

**FICHE
SEQUENCE**
**Formation base
d'une bonne
isolation**

SÉQUENCE 5
**Analogie entre
air et éponge**

Mon éponge, c'est mon air chaud à une température ambiante de 20°C.

J'y verse de l'eau qui représente ma vapeur d'eau dans l'air et 60% d'humidité relative.

Maintenant mon air se rapproche de mes murs extérieurs non isolés.

Que va-t-il se passer ?

L'air refroidit au contact de ceux-ci.

Que fait l'air quand il refroidit ?

Il se contracte.

>> On écrase l'éponge petit à petit et on voit l'eau qui coule.

Quand il rencontre une surface à 12°C, l'air sature et dépose une partie de son eau sous forme liquide.

**FICHE
SEQUENCE**
**Formation base
d'une bonne
isolation**

SÉQUENCE 6
**Monitoring défaut
étanchéité**

DIAS 59 À 61

On a réalisé un test d'efficacité thermique.

On a d'abord monitoré l'efficacité d'un isolant de 14 cm en laine minérale placé avec un pare-vapeur correctement mis en œuvre.

Puis, on a fait une simple fente de 1 mm dans le pare-vapeur et on a de nouveau monitoré les résultats.

**A votre avis, l'isolation a-t-elle perdu en efficacité ?
Et si oui, de combien (en proportion x fois moins efficace) ?**

L'efficacité thermique de l'isolation a été diminuée par quasi 5.

**Même exercice au niveau de la diffusion de la vapeur d'eau.
A votre avis, cela change-t-il la quantité de vapeur qui va passer dans l'isolant ? Si oui, en quoi ?**

- Ici, c'est 1600 fois plus de vapeur d'eau qui va passer dans l'isolant par cette fente que s'il n'y en avait pas.
- Sans fente, la vapeur d'eau pénètre par diffusion sur toute la surface de l'échantillon - avec la fente, la vapeur d'eau pénètre dans l'isolant par convection.
- D'où l'importance de bien soigner tous les raccords (tape, bande d'angle...), de ne pas percer le frein-vapeur ... si on ne veut pas créer des pathologies.

Ex : Analogie avec un coup de feu dans un avion pressurisé > la différence de pression attire le contenu de l'avion par le trou créé.

**FICHE
SEQUENCE**
**Formation base
d'une bonne
isolation**

SÉQUENCE 7
**Effet de paroi froide –
dia 80 à 93**

Vous avez déjà entendu parler de la notion de parois froides ?

Voir ce qu'ils en connaissent.

Ensuite, afficher les différents cas :

- 1 mur non isolé (gauche)
- 1 mur isolé (droite)
- Toujours 0°C à l'extérieur

Avec une température ambiante de 22°C. Je mesure avec un thermomètre de surface la température à la surface de la paroi :

- À gauche, une température de paroi de 10°C
- À droite, une température de paroi de 18°C

A votre avis, quelle sera la température ressentie dans les deux cas ?

La formule de la température ressentie => c'est la moyenne des deux températures.

> On calcule sur le dessin :

- A gauche, 16° : j'ai une sensation de froid
- A droite, 20°C : je suis confort

IMPORTANT : isoler c'est augmenter son confort.

Pour avoir le même confort dans la maison non isolée, à quelle température dois-je porter mon air ambiant ?

⇒ A 30°C

1°C en plus = 7% consommation en plus.