***Le confort respiratoire des utilisateurs d’un bâtiment est assuré lorsque l’air intérieur est sain.***

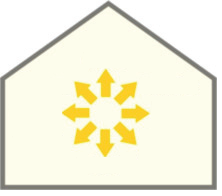
***L’AIR INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS EST-IL SAIN OU POLLUÉ ?***

**Hypothèses élèves**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L’air intérieur de votre maison est-il pollué (=vicié) ? | 🞏 oui | 🞏 non |
| Si oui, citez quelques exemples de polluants : |  |  |

**Analyse *Lire*** *le document « guide.pdf »*

***Compléter*** *la carte mentale*



**Définition**

Air vicié = ...

***COMMENT ASSAINIR L’AIR INTÉRIEUR ?***

***Lire*** *le document « guide.pdf »*

***Compléter*** *la carte mentale*

Exemple 1

Exemple 2

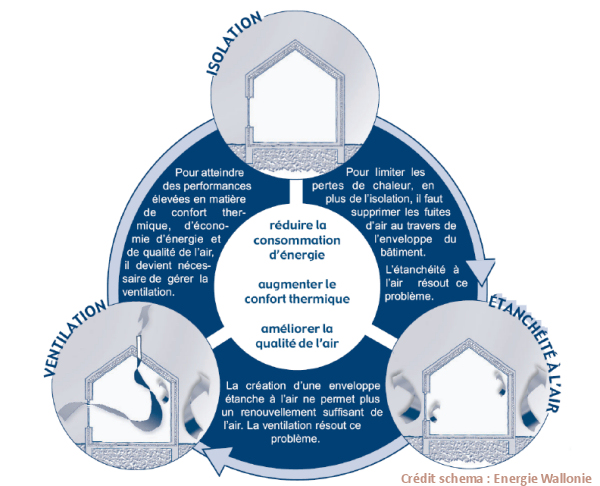
Exemple 3

***La VENTILATION et la RT (R………………….. T………………..)- un compromis.***

* La ventilation est une nécessité.
* D’autre part, la réglementation thermique impose :
* une Tic (T………………. I……….... de C…………..),
* un Cep (C………………. e……………. p…………..),
* et un indice BBio (B……………… Bio……………..).

Selon vous, quel est l’impact de la ventilation sur les critères Tic et Cep de la RT ?

…



***QUELLES SONT LES SOLUTION TECHNOLOGIQUES COURANTES?***

***Visualiser*** *la vidéo :* Ventiler.mp4*et* ***lire*** *le diaporama* Ventiler.pdf

Les solutions les plus couramment mises en œuvre sont :

* Solution 1 : … à débit d’air …
* Solution 2 : … à débit d’air …
* Solution 3 : …
* Solution 4 : … associé …
* Solution 5 : …

***Analyse d’une solution technologique : VMC simple flux***

***Visualiser*** *la vidéo :* **VMC simple flux.mp4**

Comment ça marche ?

***Compléter*** *le croquis ci-dessous :*

*- Mettre en évidence les mouvements d’air,*

*- Compléter la nomenclature.*



Mouvements d’air :

Entrée d’air neuf

Sortie d’air vicié

Définitions

* Une VMC auto réglable : …
* Une VMC hygro réglable : …

Quel avantage présente ces deux types d’entrées d’air

….

*Cahier des Charges Fonctionnel*

*R****econstituer*** *le CdCF**à partir du DT1 et de la vidéo « VMC simple flux.mp4 »*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Désignation | Critère | Niveau | F |
| **FP** | **Permettre à l’utilisateur de renouveler l’air intérieur de l’ensemble de l’habitation de manière permanente.12345678** | | | |
| FC1 | Permettre l’entrée de l’air neuf | Placer des entrées d’air dans les pièces dites « sèches » (salon, séjour, chambres…) | Intégrées aux parties hautes des fenêtres  ou au niveau des coffres de volets roulants |  |
| FC2 | Extraire l’air vicié | Extraire l’air vicié dans les pièces humides (cuisine, SdB et WC) | Bouche cuisine φ125mm  Bouches sanitaires φ80 mm |  |
| FC3 | Faire circuler l’air et évacuer l’air vicié | Aspirer et évacuer l’air vicié | Caisson d’extraction  Gaines 125 ou 80 mm  Sortie d’air en toiture |  |
| Laisser passer l’air entre les pièces | Détalonner les portes de 1,5 cm |  |
| Éviter la condensation dans les gaines | Assurer une pente régulière des gaines entre le caisson d’extraction et les bouches d’extraction |  |
| Optimiser le dispositif en réduisant la longueur des conduits | Placer le caisson d’extraction au centre des combles. |  |
| FC4 | Adapter le débit d’extraction aux activités. | Moduler la vitesse d’extraction | Placer un commutateur petite et grande vitesse |  |
| FC5 | Respecter la NRA (nouvelle réglementation acoustique) | Limiter la transmission des ondes sonores | Suspendre le caisson à la charpente, (pitons + cordelettes) |  |
| Placer le caisson à l’endroit le moins gênant | Loin des pièces de vie |  |
| FC6 | Protéger le dispositif des intempéries | Protéger la sortie d’air vicié | Tuile à douille  Chapeau de toiture Bavette d’étanchéité |  |
| FC7 | Intégrer le système de manière optimale dans le bâtiment | Étudier le système dès la phase de conception détaillée | Descriptif, dimensionnement, implantation des matériels et chiffrage |  |

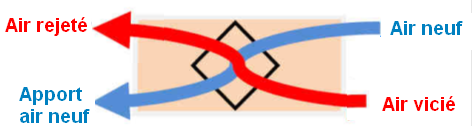
Quel est l’influence de la VMC sur l’efficacité énergétique ? ?

***Analyse d’une solution technologique : VMC double flux***

***Visualiser*** *la vidéo :* **VMC double flux.mp4**

Comment ça marche ? ***Compléter*** *le croquis ci-dessous : - Mettre en évidence les mouvements d’air,*

* *Compléter la nomenclature.*



Mouvements d’air :

Apport d’air neuf

Extraction d’air vicié

*Cahier des Charges Fonctionnel R****econstituer*** *le CdCF**à partir du DT1et de la vidéo « VMC simple flux.mp4 »*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Désignation | Critère | Niveau | F |
| FP | Permettre à l’utilisateur de renouveler l’air intérieur de l’ensemble de l’habitation de manière permanente en limitant les déperditions thermiques. | | | 12345678 |
| FC1 | Capter de l’air neuf | Aspirer l’air neuf | Bouche d’entrée d’air (en toiture ou murale)  Caisson de prise d’air neuf, Gaines |  |
| FC2 | Extraire l’air vicié et chaud | Extraire l’air vicié dans les pièces humides (cuisine, SdB et WC) | Bouche extraction cuisine φ125mm  Bouches extraction sanitaires φ80 mm |  |
|  |  | Aspirer l’air vicié chaud | Caisson d’extraction d’air vicié  Conduits souples isolés |  |
| FC3 | Réchauffer l’air neuf | Transférer la chaleur de l’air vicié à l’air neuf | Échangeur thermique |  |
| FC4 | Distribuer l’air neuf et réchauffé | Apporter de l’air neuf et réchauffé dans les pièces sèches | Caisson de répartition  Conduits souples isolés  Bouches d’insufflation φ80 mm |  |
| Laisser passer l’air entre les pièces | Détalonner les portes de 1,5 cm |  |
| FC5 | Évacuer l’air vicié | Assurer une sortie d’air en toiture | Sortie d’air  8m entre entrée air frais et sortie air vicié |  |
| FC6 | Adapter le débit d’extraction aux activités. | Moduler la vitesse d’extraction | Placer un commutateur petite et grande vitesse |  |
| FC7 | Respecter la NRA (nouvelle réglementation acoustique) | Limiter la transmission des ondes sonores | Suspendre le caisson à la charpente, (pitons + cordelettes)  Ou posé au sol sur tapis résilient |  |
| Placer le caisson à l’endroit le moins gênant | Loin des pièces de vie |  |
| FC8 | Protéger le dispositif des intempéries | Protéger l’entrée et la sortie d’air | Tuiles à douille  Chapeaux de toiture Bavette d’étanchéité |  |
| FC9 | Intégrer le système de manière optimale dans le bâtiment | Étudier le système dès la phase de conception détaillée | Descriptif, dimensionnement, implantation des matériels et chiffrage |  |

***Analyse d’une solution technologique : Échangeur d’air géothermique (= puits canadien)***

***Description Compléter*** *le schéma en indiquant la numérotation*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| p  mini 1.20 m  VMC simple flux ou VMC double flux | ➀ | *Bouche d’entrée d’air neuf + Filtre* |
| ➁ | *Collecteur enterré L 50m φ 150 mm pente 2% mini* |
| ➂ | *Siphon pour l’évacuation des condensats.* |
| ➃ | *Bouchon de maintenance* |
| ➄ | *Prise d’air directe* |
| ➅ | *Registre bypass* |
| ➆ | *Ventilateur* |

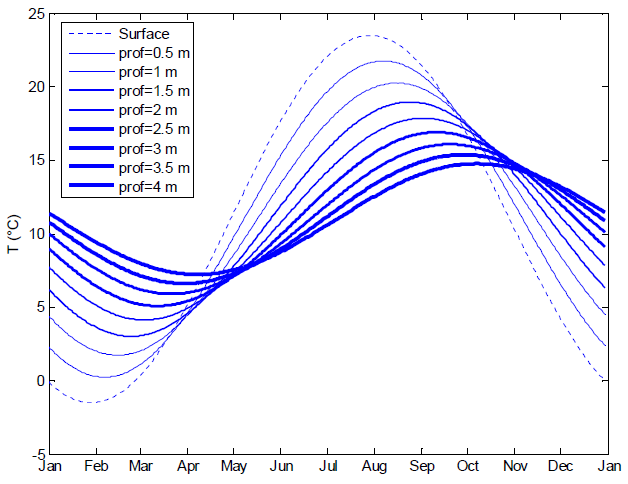
***Comment ça marche ?***

***Estimer*** *la valeur de « p », profondeur du collecteur au plus près de l’habitation*

*P = 1.2 + 0.02\*50 = 2.4 m*

*En* ***déduire*** *pmoy, la profondeur moyenne du collecteur*

*Pmoy = (2.4 + 1.2)/2 = 1.8 m*

*Sur le graphe ci-dessous, sont représentées les courbes de températures saisonnières du sol en fonction de la profondeur.*

**Surligner** les courbes de température du sol, correspondant aux profondeurs de 1.5 mètres et 2 mètres,.

Pour cette profondeur, relever les températures maximale et minimale, puis calculer l’écart de température sur une année, **Compléter** le tableau :

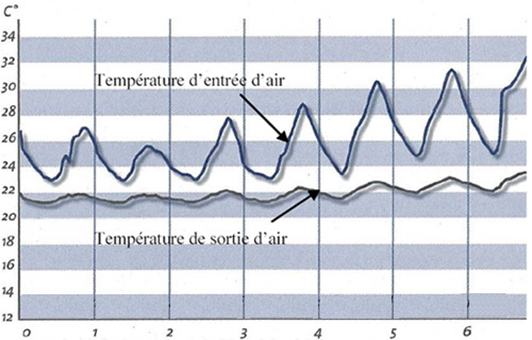
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T max à 1,7 m | T mini à 1,7 m | Écart à 1,7 m |
| 17° | 5° | 12° |

Relever les températures maximale et minimale en surface, puis calculer l’écart de température sur une année, **Compléter** le tableau :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T max en surface | T mini en surface | Écart en surface |
| 23,5°C | -2°C | 25,5°C |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Constatations*** | |
| *Comparaison des écarts de températures sur une année* | |
| *Comparaison des températures en hiver* | *Comparaison des températures en été* |
|  |  |

*Sur le graphe ci-dessous, sont représentées les courbes de température de l'air à l'entrée et à la sortie d'un puits provençal sur 9 jours en juillet à Toulouse*.

 Pour le 4ème jour, relever les températures maximale et minimale en surface, puis calculer l’écart et la température moyenne, **Compléter** le tableau :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| T max | T mini | Écart | Tmoy |
| 29°C | 23°C | 6°C | 26°C |

Lors du 4ème jour, relever les températures maximale et minimale à l’entrée du bâtiment, puis calculer l’écart et la température moyenne, **Compléter** le tableau :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| T max | T mini | Écart | Tmoy |
| 22° | 21° | 1° | 21.5°C |

|  |
| --- |
| ***Constatations*** |
| *Comparaison des écarts de températures sur une journée d’été* |
| *Comparaison des températures moyennes* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Conclusion Fonctionnement selon les saisons** | | |
| **En saison froide** | **En saison chaude** | **En périodes intermédiaires** |
|  |  | L'amenée d'air neuf passe soit par le collecteur enterré soit par la prise d'air directe, en fonction de la température extérieure. La commande est automatique par thermostat ou manuelle. |
| Analyse :  L’air « neuf » extérieur est à …….°C.  Cet air « neuf » entre à …….°C.  L’air « neuf » a donc été préchauffé de ….. °C. | Analyse :  L’air « neuf » extérieur est à …….°C.  Cet air « neuf » entre à …….°C.  L’air « neuf » a donc été ……………….. de ….. °C. |
| **Fonction :**  En saison froide, ….. | **Fonction :**  En saison chaude, ….. |  |

**Pour aller plus loin…**

Donner la définition de « ventilation naturelle »

Expliquer succinctement le principe de ce dispositif

***Comparons la consommation énergétique pour différentes solutions technologiques***

Vous disposez de l’animation : [*http://www.cstb.fr/fileadmin/documents/actualites/Dossiers/bepos/cstb\_bepos.swf*](http://www.cstb.fr/fileadmin/documents/actualites/Dossiers/bepos/cstb_bepos.swf)

*L’habitation que vous étudiez comporte une isolation des murs de 20cm et une isolation de la toiture de 40cm, du double vitrage et une chaudière récente.*

*On vous demande de simuler les 3 cas suivants :*

* *1er cas : l’habitation n’a pas de système de ventilation,*
* *2ème cas : l’habitation possède une ventilation simple flux Hygro réglable,*
* *3ème cas : l’habitation possède une ventilation double flux associé à un puits canadiens.*

***Tableau à compléter :***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ***1er cas****:*  *Sans système de ventilation* | ***2ème cas****:*  *ventilation SF hydro-réglable* | ***3ème cas****:*  *ventilation DF associé à un puits canadiens* |
| Consommation d’énergie primaire de la maison en **kWh** /m²/an: | 110 | 89 | 58 |
| Pointer le niveau de performance énergétique de la maison |  |  |  |

**Pour aller plus loin…**

**Un jeune couple voudrait acheter la maison de leurs parents qui déménagent. Avant de prendre leur décision, ils vous demandent d’évaluer rapidement la performance énergétique de celle-ci.**

**Ses caractéristiques sont les suivantes :**

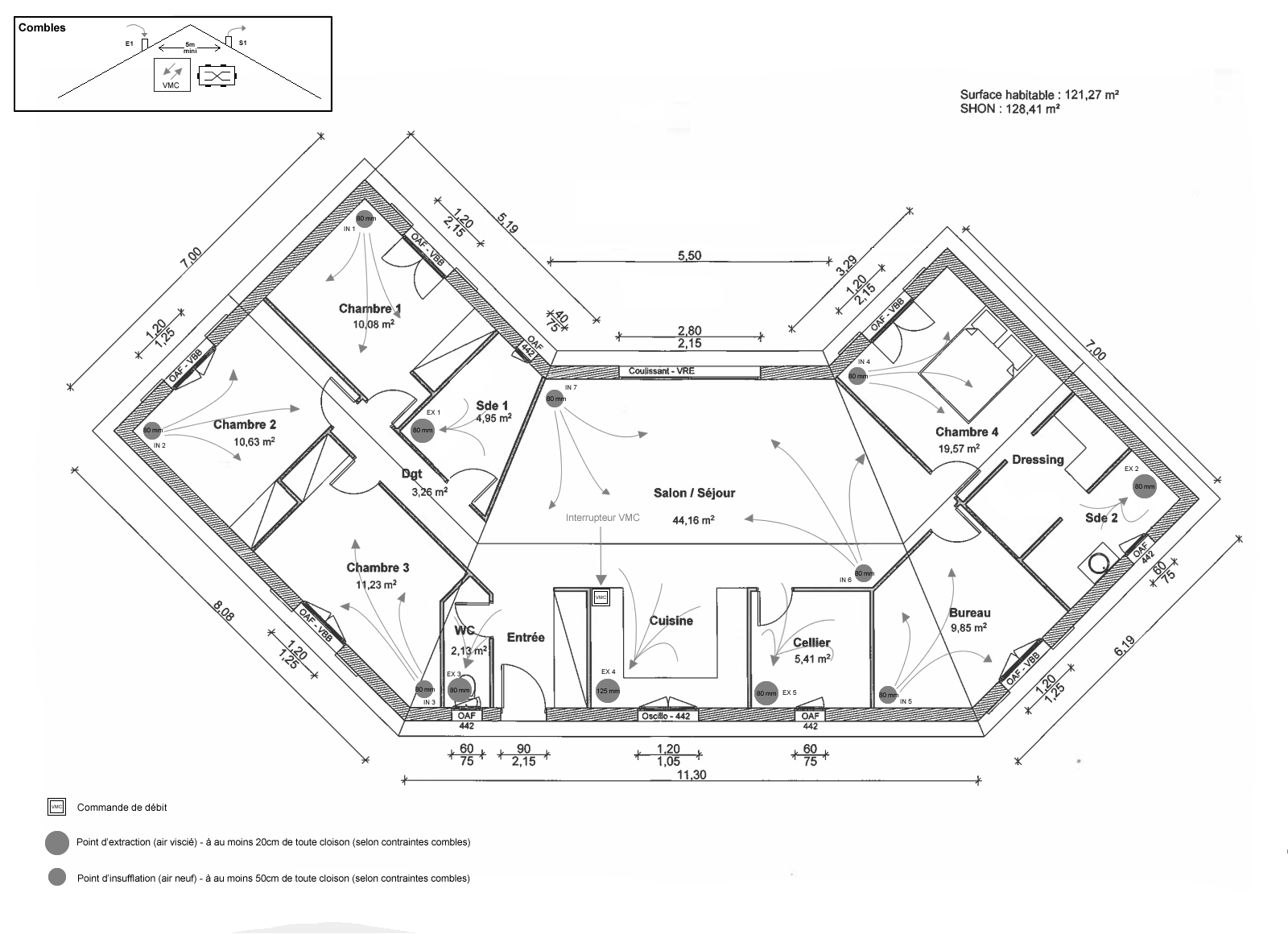
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Isolation toiture | Isolation Mur | Vitrage Fenêtre | Chauffage | Ventilation | Énergie solaire | Consommation  **kWh** /m²/an |
| Habitation parents | 20 cm | 10 cm | SV | Ancien | non | non |  |

Quels dispositifs faut-il mettre en place, au minimum, pour arriver au label effinergie et pour arriver au niveau maison à énergie positive.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Isolation toiture | Isolation Mur | Vitrage Fenêtre | Chauffage | Ventilation | Énergie solaire | Consommation  **kWh** /m²/an |
| Effinergie  Solution 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| Effinergie  Solution 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| Maison à énergie positive |  |  |  |  |  |  |  |

***Étude de cas***

Vous disposez du plan de la VMC d’une habitation



1. Repasser en bleu les mouvements d’air neuf
2. Repasser en rouge les mouvement d’air vicié
3. Relier ces traits en gris pour indiquer le cheminement de l’air dans l’habitation
4. Indiquer quelle précaution faut-il prendre pour permettre le cheminement de l’air d’une pièce à l’autre ?
5. Où est situé l’ « interrupteur VMC » ? Quelle est sa fonction ?
6. Indiquer le type de système de ventilation – Justifier votre réponse.
7. Sur le plan des combles (page suivante) :
   1. Dessiner les différents éléments constitutifs de la VMC
   2. Préciser votre légende
   3. Indiquer votre choix de matériel chez le fournisseur de votre choix

