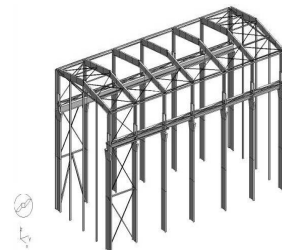


LES MURS D'UNE MAISON

1. Quelle est la **fonction d'usage** de la maison ? *Besoin de s'abriter, se protéger*
2. Quelle est la **fonction de service** assurée par les MURS d'une maison ? *Résister ...*
3. Voici les **solutions techniques** permettant de réaliser cette **structure** :

Bloc Béton Manufacturé

Béton cellulaire



Brique creuse en terre cuite

Coffrage en béton

Métal

Comment disposer ces blocs les uns par rapport aux autres pour rendre le mur le plus solide possible ?
Modéliser par un croquis cet agencement.

Comment obtenir une ouverture (porte, fenêtre) lors du coffrage d'un mur ?

Quelles autres **structures** métalliques connaissez-vous ?

4. Trouver une 6° **solution technique** utilisant un matériau d'origine organique. **Modéliser** par un croquis les 2 agencements possibles avec ce matériau pour un chalet en rondin (ou madrier) et une maison en poteau/poutre avec un bardage bois.
5. **Comparaison des solutions techniques** :
 - **Propriétés des matériaux** : Trouver 1 avantage et 1 inconvénient à chaque matériaux

<i>prix/poids/solidité</i>	<i>béton</i>	<i>terre cuite</i>	<i>béton cellulaire</i>
avantage			
inconvénient			

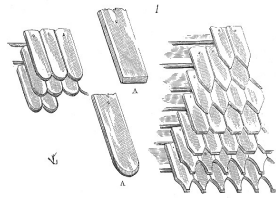
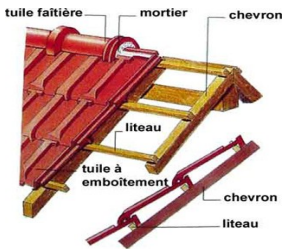
 - **Propriétés des structures** : 2 de ces 6 **solutions techniques** permettent de se passer d'isolation, lesquelles ?
 - **Origine, disponibilité, recyclage** : Quels sont les 4 constituants du béton (ordre, proportion) ? Comment obtient-on le liant (ciment) du béton ?
6. Quelle **solution technique** choisir en fonction des **contraintes** liées :
 - au fonctionnement : pour les locaux industriels ?
 - à la durée de vie : pour limiter l'entretien ?
 - à la sécurité : pour construire rapidement un immeuble ?
 - à l'esthétique et à l'ergonomie : pour une habitation individuelle à la montagne ?
 - au développement durable : pour utiliser au mieux nos ressources naturelles ?
 - au contexte social et économique : pour limiter le prix de construction au m² ?
7. Comment s'appelle la **structure** qui permet aux murs d'être solidement ancré dans le sol ?
 A quoi sert le matériau d'origine métallique de ce **composite** ?
8. Le béton est une **évolution** d'un autre matériau d'origine céramique longtemps utilisé, lequel ?
9. **Modéliser** par un croquis le **processus de réalisation** de l'ossature d'une maison en bois ?
10. Quel est la **solution technique** dont le **processus de réalisation**, de **mise en oeuvre** et de **recyclage** est le moins gourmand en **énergie** ? *Bilan d'énergie grise.*

LA TOITURE D'UNE MAISON

1. Quelle est la **fonction d'usage** de la maison ? *Besoin de ...*
2. Quel est la **fonction de service** assurée par la TOITURE d'une maison ? *Abriter de ...*
3. Voici les **solutions techniques** permettant de réaliser cette **structure** :

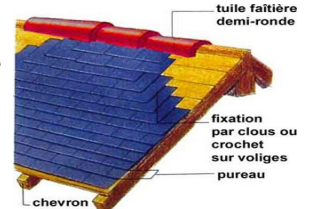
bardeaux

bois, asphalte



métal

bac acier, zinc



tuile en terre cuite

à emboîtement, canal, plate,

toiture plate

terrasse, végétale

ardoise

Quel est le but de superposition des éléments d'une toiture lors de l'assemblage ?

4. Comparaison des solutions techniques :

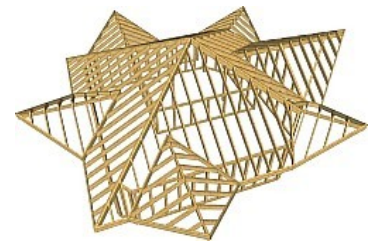
- o **Propriétés des matériaux** : Trouver 1 avantage et 1 inconvénient à chaque matériaux

	terre cuite	bois	asphalte	végétale	métal	ardoise
avantage						
inconvénient						

- o **Propriétés des structures** : une de ces solutions techniques permet de se passer d'isolation, laquelle ?
- o **Origine, disponibilité, recyclage** : Classer ces matériaux suivant 3 familles (métallique, organique, céramique)

5. Quelle **solution technique** choisir en fonction des **contraintes** liées :

- o au fonctionnement : pour les locaux industriels ?
- o à la durée de vie : demande beaucoup d'entretien ?
- o à la sécurité : la toiture inclinée qui résiste le mieux au vent ?
- o à l'esthétique et à l'ergonomie : pour pouvoir utiliser la toiture ?
- o au développement durable : la plus écologique ?
- o au contexte social et économique : la plus chère ?



6. Comment s'appelle la **structure** qui soutient la toiture ?

7. Quels sont les 2 matériaux d'origine métallique et organique permettant de réaliser ces **structures**? Expliquer la différence de technique. Grâce à l'**évolution** des techniques le plus ancien est devenu le plus utilisé ?

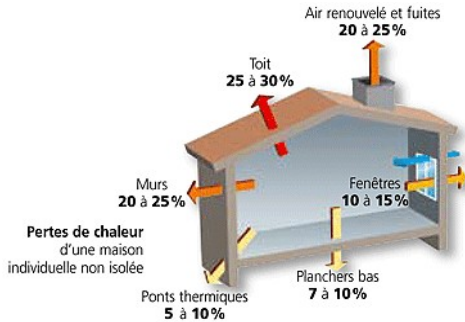
8. Comment **transformer** le rayonnement du soleil sur la toiture en énergie électrique ?

Pour une surface de 1m² → Puissance en Watt et Prix en € / Pour une puissance de 6000W → Surface en m² et Prix en €

9. Quel est le plus gros problème à résoudre lors de la mise en oeuvre d'une terrasse végétalisée ? Détailler son processus de **réalisation**.

10. Quel est la **solution technique** dont le **processus de réalisation**, de **mise en oeuvre** et de **recyclage** est le moins gourmand en **énergie** ? *Bilan d'énergie grise de la charpente et de la couverture.*

L'ISOLATION D'UNE MAISON



1. Quelle est la **fonction d'usage** de la maison ? *Besoin de ...*
2. Quelles sont les deux **fonctions de service** assurées par l'ISOLATION d'une maison ? ...
3. Voici les **solutions techniques** permettant de réaliser cette **structure** isolante sur un mur, un planché ou une toiture :

isolation répartie

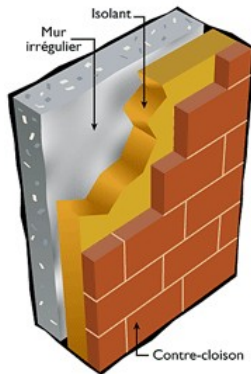
brique monomur



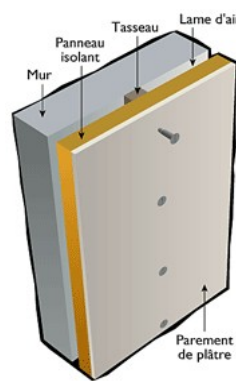
béton cellulaire



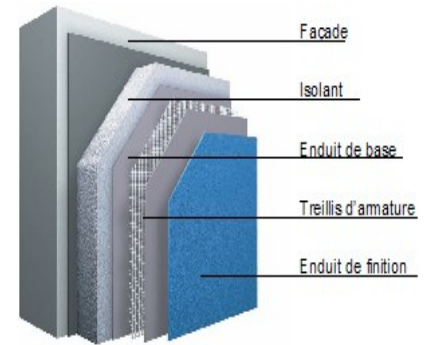
contre-cloison



parement de plâtre



par l'extérieur



Quelle autre structure d'origine organique permet de se passer d'isolant ?

Quels sont les 2 autres matériaux possible pour la réalisation de la contre-cloison ?

Liste des matériaux isolants: laine de bois, liège, ouate de cellulose, paille, chanvre, lin, laine de mouton, polystyrène (extrudé ou expansé), mousse de polyuréthane, laine de verre, laine de roche, perlite

4. Citer 2 autres **structures** importantes à isoler dans une maison.
5. **Comparaison des solutions techniques** :
 - **Propriétés des matériaux** : Classer ces 13 matériaux isolants suivant leur coefficient de conductivité thermique (λ faible = isolation thermique est importante)
 - **Origine** : Classer ces matériaux isolants suivant 2 familles (organique, céramique)
 - **Disponibilité & recyclage** : Citer 5 isolants à la fois très répandu et difficile à recycler ?
6. Quelle **solution technique** choisir en fonction des **contraintes** liées :
 - au fonctionnement : pour une meilleure isolation phonique entre 2 pièces ?
 - à la durée de vie : pour limiter l'entretien ?
 - à la sécurité : afin d'éviter les isolants dangereux pour la santé ?
 - à l'esthétique et à l'ergonomie : pour faciliter la mise en oeuvre ?
 - au développement durable : pour isoler une vieille maison sans perdre de place ?
 - au contexte social et économique : pour limiter le prix de construction au m² ?
7. **Modéliser** par un croquis une autre **solution technique** permettant de réaliser une structure murale isolante d'un seul tenant à l'aide de bloc à bancher isolant.
8. **Évolution** : Quelle caractéristique avait les murs avant l'utilisation d'isolant ?
9. Quelle température fait-il dans une maison troglodyte ?
10. Quel est la **solution technique** dont le **processus de réalisation**, de **mise en oeuvre** et de **recyclage** est le moins gourmand en **énergie** ? *Bilan d'énergie grise*

LES OUVERTURES D'UNE MAISON

1. Quelle est la **fonction d'usage** de la maison ? *Besoin de ...*
2. Quelles sont les 4 **fonctions de service** assurées par les OUVERTURES d'une maison ? ...
3. Voici les **solutions techniques** permettant de réaliser cette **structure** :

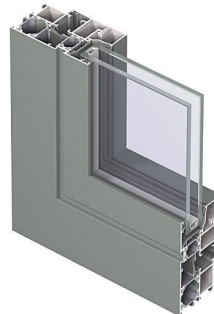
Bois



PVC



Aluminium



Aluminium/Bois



VERRE

Citer une autre **structure** dont l'une des fonctions de service est d'occulter la lumière? Quel est son autre fonction de service ?

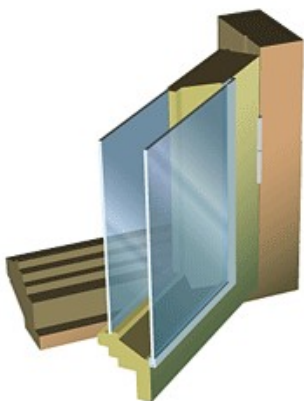
4. Comparaison des solutions techniques :

- **Propriétés des matériaux** : Classer ces solutions techniques suivant leur coefficient de conductivité thermique (*l'air immobile est le meilleur matériau isolant $\lambda = 0,024 \text{ W/m.K}$*)
- **Origine** : Classer ces matériaux suivant leur origine (organique, céramique, métallique)
- **Disponibilité & recyclage** : Classer ces 4 solutions techniques par ordre de coût.

5. Quelle **solution technique** choisir en fonction des **contraintes** liées :

- au fonctionnement : pour une ouverture sur un toit ?
- à la durée de vie : pour limiter l'entretien ?
- à la sécurité : pour une porte d'entrée anti-effraction ?
- à l'esthétique et à l'ergonomie : pour faciliter la mise en oeuvre en rénovation ?
- au développement durable : pour le respect de l'environnement ?
- au contexte social et économique : pour limiter le prix de construction ?

6. Trouver une 5° **solution technique** non ouvrante d'origine céramique pouvant aussi être utilisé pour la réalisation de sol lumineux.



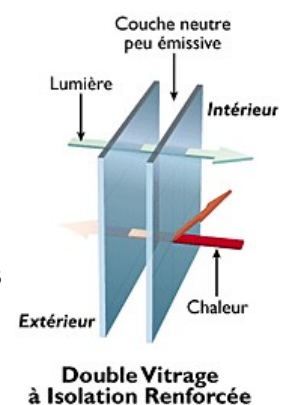
Bilan d'énergie grise

7. **Évolution** : Expliquer l'utilité du double vitrage. Est-il possible d'utiliser une meilleure solution technique ?

8. Comment s'appelle la **structure** permettant de réaliser une pièce entièrement vitrée. Citer les 3 matériaux de cette structure ainsi que les 3 origines différentes de son ossature, des murs et du toit.

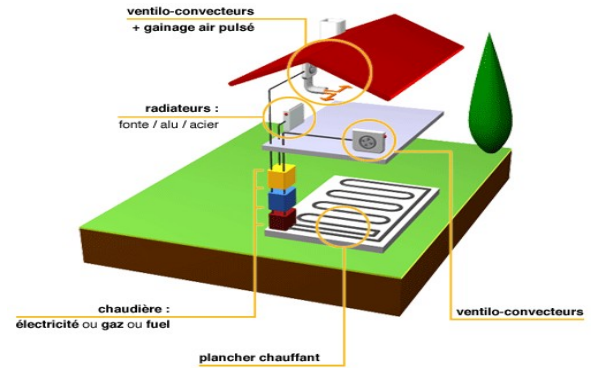
9. Dans un souci de **développement durable** sur quelles faces de la maison doit-on placer les plus grandes ouvertures vitrées ? Pourquoi ?

10. Quel est la **solution technique** dont le **processus de réalisation**, de **mise en oeuvre** et de **recyclage** est le moins gourmand en **énergie** ?



LE CHAUFFAGE D'UNE MAISON

1. Quelle est la **fonction d'usage** de la maison ?
2. Quelle est la **fonction de service** du CHAUFFAGE ?
3. Voici 4 familles de **solutions techniques** : classer les graphiquement par ordre de coût puis par ordre de rendement.



Fossile	Fissile
<i>chaudière gaz / chaudière fuel</i>	<i>électrique</i>
Rendement 0,81 à 0,95	Rendement 0,89 à 0,94
Coût 0,06 à 0,12 €/hwh	Coût de 0,123 à 0,056 €/kwh

Biomasse → bois

cheminée ouverte avec ou sans récupérateur de chaleur

Rendement 0,15 à 0,2
Coût de 0,08 à 0,26€/kwh



cheminée + insert

poêle à bûches

poêle à granules



Rendement de 0,6 à 0,8 - Coût de 0,1€/kwh à 0,02€/kwh

Geothermie → pompe à chaleur (PAC)

Rendement de 2,23 à 3,19 - Coût de 0,049€/kwh à 0,034€/kwh - possibilité de climatiser l'été

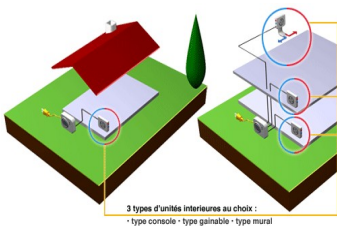
air/air

air/sol

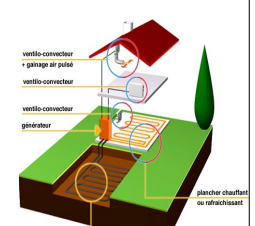
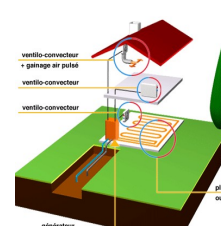
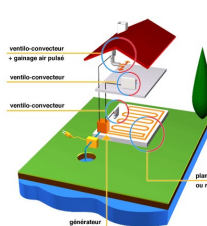
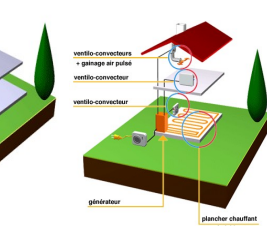
eau/eau

eau/sol

sol/sol



3 types d'unités intérieures au choix :
- type console - type gainable - type mural



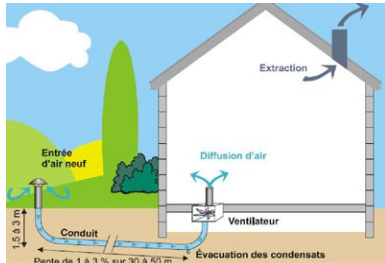
4. Classer ces solutions en fonctions de l'**origine renouvelable** ou **non-renouvelable** de l'énergie.
5. Quelle **solution technique** choisir en fonction des **contraintes** liées :
 - au **fonctionnement** : la plus simple ?
 - à la **durée de vie** : celle qui n'a aucun entretien ?
 - à la **sécurité** : celle dangereuse pour un enfant en bas âge ?
 - à l'**esthétique** et à l'**ergonomie** : celle que l'on remarque le moins ?
 - au **développement durable** : celle qui utilise le moins de bois ?
 - au **contexte social et économique** : la moins chère des solutions géothermique ?
6. Représenter la **chaîne d'énergie** de la solution technique utilisé dans votre logement.
7. Expliquer les **évolutions techniques** entre les 4 chauffages utilisant du bois.
8. Comment faire des économies d'énergie pour préserver les ressources de notre planète ?
9. La loi française prévoit une « **limitation de la température de chauffage** » de ... °C
10. Rechercher le rendement et le coût exact des 13 solutions techniques proposés.

LA VENTILATION D'UNE MAISON

1. Quelle est la **fonction d'usage** de la maison ?
2. Quelles sont les 3 **fonctions de service** assurées par la VENTILATION ?
3. Voici 2 grandes familles de **solutions techniques** pour ventiler une maison.

Ventilation naturelle

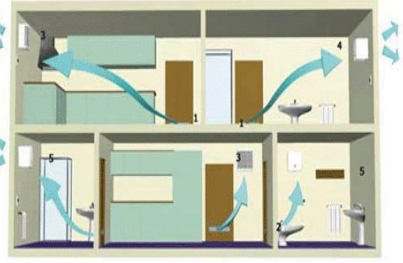
Géo-ventilation



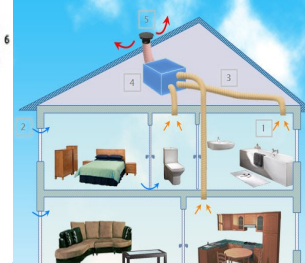
Quel système d'aération utilisé le matin n'est pas vraiment une solution technique mais reste très pratique ?
Quel est son inconvénient en hivers ?

Ventilation Mécanique Régulée ou Contrôlée

VMR



VMC simple flux



VMC double flux



Laquelle de ces solutions a le moins de **perte énergétique** ? Pourquoi ?

Quel est la **fonction de service** des bouches hygrométriques de ventilation ?

4. Comparaison des solutions techniques :

- **Propriétés des structures** : Trouver 1 avantage et 1 inconvénient à chaque solution

	Aération	Géo-ventilation	VMR	VMC simple flux	VMC double flux
avantage					
inconvénient					

- Quel est la **solution technique** utilisée dans votre logement.

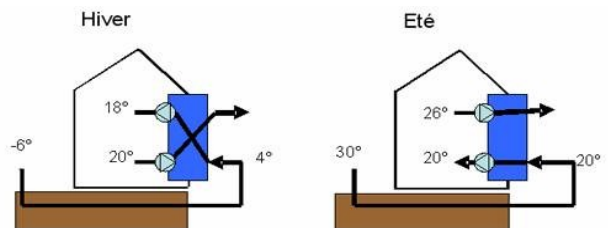
5. Quelle **solution technique** choisir en fonction des **contraintes** liées :

- au **fonctionnement** : la plus complexe à mettre en oeuvre ?
- à la **durée de vie** : celle qui n'a aucun entretien ?
- à la **sécurité** : celle dangereuse pour l'intégrité d'une maison de plein pied ?
- à l'**esthétique** et à l'**ergonomie** : celle qui est la moins bruyante et la moins contraignante ?
- au **développement durable** : celle utilisée dans le cas d'une maison passive ?
- au **contexte social et économique** : la plus facile à rajouter dans une vieille maison isolée ?

6. **Modification de structure** : Quel avantage procure le système hybride ?

Géo-ventilation + VMC double flux

Expliquer la différence de fonctionnement entre l'hiver et l'été.



7. **Modéliser** cet autre **solution technique** :

Ventilation Mécanique par Insufflation.

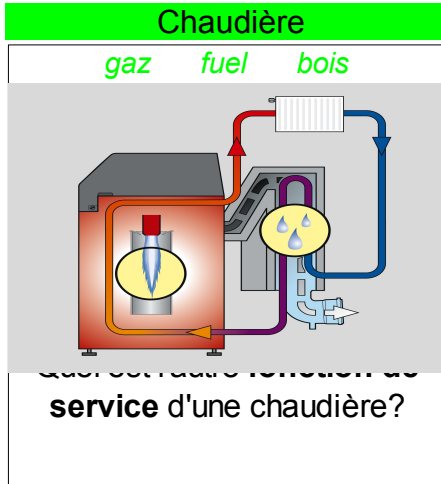
8. **Evolution** : Quelle solution dépendant du système de chauffage permettait de ventiler les vieilles maisons en pierre de nos ancêtres ?

9. Quelles solutions consomme de l'**énergie** électrique pour fonctionner ?

10. Classer ces 7 solutions techniques par ordre de coût de **réalisation**.

L'EAU CHAUDE SANITAIRE DE LA MAISON

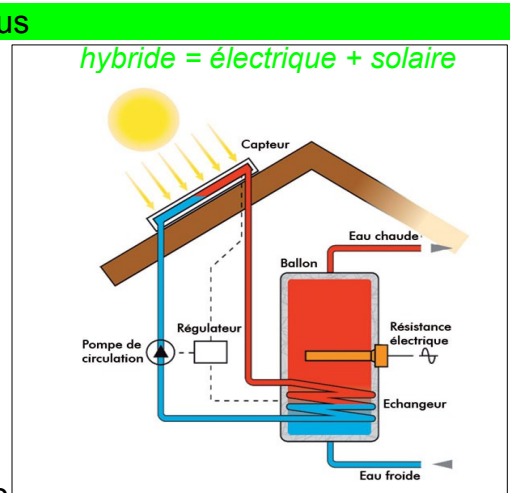
1. Quelle est la **fonction d'usage** de la maison ?
2. Quelle est la **fonction de service** assurée par l'EAU CHAUDE SANITAIRE ?
3. Voici les 2 familles de **solutions techniques** pour la production d'eau chaude.



Cumulus

électrique

Modéliser par un croquis
le principe de
fonctionnement du ballon
de stockage d'eau chaude
électrique.



Quelle est la principale différence de **fonctionnement** entre ces 2 familles de solutions techniques ?

4. **Comparaison des solutions techniques**

- **Propriétés des matériaux** : pourquoi le liquide circulant dans l'échangeur et le capteur est à base d'antigel ?
- **Propriétés des structures** : quelle est la caractéristique qui permet de limiter les pertes énergétiques d'un ballon d'eau chaude ?

5. **Modification de structure** : Le **cumulus géothermique** est une **évolution** du cumulus : quel est son principe de fonctionnement ?

6. Quelle **solution technique** choisir en fonction des **contraintes** liées :

- au fonctionnement : la plus facile à mettre en oeuvre ?
- à la durée de vie : pour limiter l'entretien ?
- à la sécurité : les plus dangereuses en cas de mauvaise combustion ?
- à l'esthétique et à l'ergonomie : celle que l'on remarque de l'extérieur de la maison ?
- au développement durable : celle qui utilise le moins d'énergie ?
- au contexte social et économique : la moins chère des solutions ?

7. Classer les 6 solutions suivant l'**origine** de leur **énergie** de fonctionnement :

	fossile	fissile	biomasse	géothermie
renouvelable				
non-renouvelable				

8. Le choix d'une solution technique se fera aussi par le calcul de sa consommation. Classer ces 6 solutions par ordre de coût d'utilisation (€ / an), puis par ordre de coût de **réalisation**.

9. Pourquoi les cumulus électriques fonctionnent-ils surtout au tarif heures creuses d'EDF ?

10. Le **processus de réalisation** de ce chauffe eau solaire est-il plus simple que le modèle au dessus ? Pourquoi ?

