

# Les matériaux

Que connaissons – nous des matériaux ?

Qu'avons - nous appris au collège, au lycée, dans notre vie quotidienne ?

Quelle représentation vous faites vous d'un matériau ?

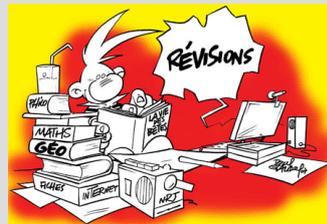
Comment définirez – vous un matériau ?

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

1

Que nous reste t' il de l'école ?



- Les états physiques de la matière :  
exemple de l'eau.



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

2

Que nous reste t' il de l'école ?

**TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS**

**COURS DE CHIMIE**



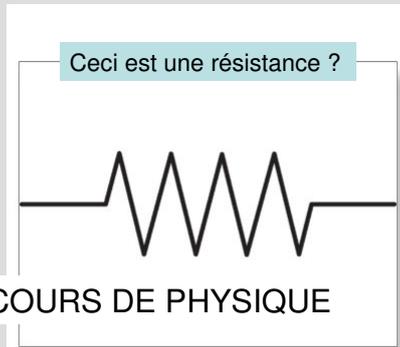
Apprentissage des éléments / Connaissance avec les corps simples / et leur propriétés atomiques.

13/10/2011

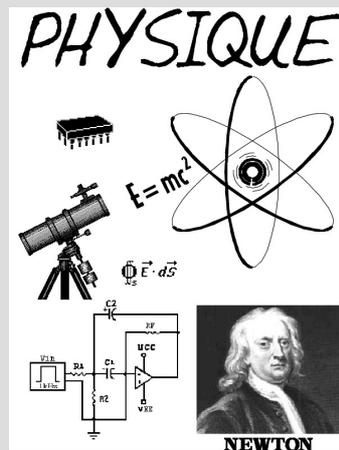
Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

3

Que nous reste t' il de l'école ?



UNE VISION TROP FRAGMENTAIRE !!!



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

4

## Qui s'occupe du matériau ?

**LE MATERIAU** : un même Objet / une réalité différente / plusieurs représentation d'une même réalité.



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

5

On ne peut envisager un monde  
sans matériaux, l'homme « vit »  
avec en appréciant leur  
performance mais en oubliant leur  
nécessité

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

6

« Nous sommes passés à côté des matériaux  
et  
pourtant nous vivons à côté d'eux ».



Des murs en déchets  
Peter Lewis, un citoyen Néo-zélandais, présente un  
nouveau matériau de construction.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

7

## Si je vous dis « matériaux » ?

- Que désigne t'on sous le terme de matériau?
- Quelle est leur histoire ?
- Comment nomme t'on la science des matériaux ?
- Un matériau « vit » il ?
- Un matériau est il pour autant non inanimé?

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

8

## Entrées en matières

- La matière : notion de science pure qui se suffit à elle-même. Description pure : notions atomes, ions, électrons, structure de la matière.

- Matière

*La **matière** est la substance qui compose tout **corps** ayant une **réalité tangible**. Les quatre états les plus communs sont l'**état solide**, l'**état liquide**, l'**état gazeux**, l'**état plasma**. La matière occupe de l'**espace** et possède une **masse**. Ainsi, en **physique**, tout ce qui a une masse est de la matière. (wikipédia)*

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

9

La notion de matériau est indissociable d'utilisation

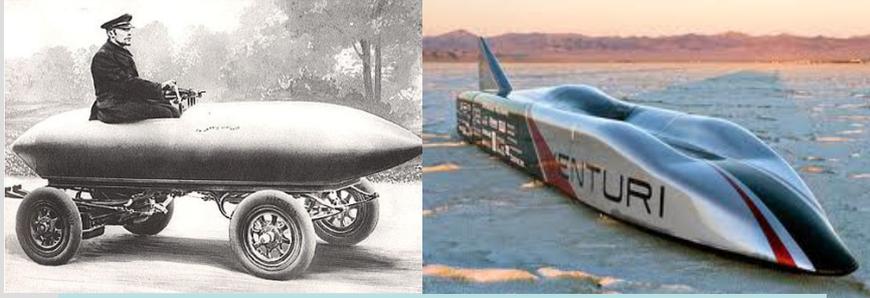
- Par matériau : on entend **matière pour** la fabrication d'objets.
- Un matériau est donc essentiellement **utile**.
- Connaître un matériau afin de contrôler, maîtriser **ses caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques**.
- C'est l'objet de **la sciences des matériaux**.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

10

## La « *Jamais contente* »



La *Jamais Contente* a été le premier véhicule automobile à franchir le cap des 100 km/h.  
C'était une voiture électrique en forme de torpille sur roues et le record a été établi, selon les sources, le 29 avril ou le 1er mai 1899 à Achères (dans le département des Yvelines).

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

11

## Si je vous dis « matériaux » ?

A vous de mettre la main à la pâte ...



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

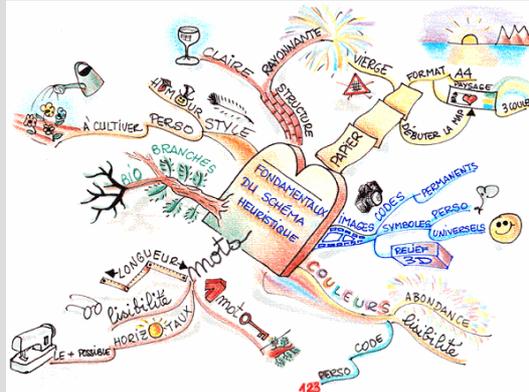
12





# Qu'allons faire aujourd'hui ?

- Retour sur vos « map », cartes heuristiques, schémas conceptuels, atlas de la pensée,..



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

17

# Carte heuristique

Matière

Matériau

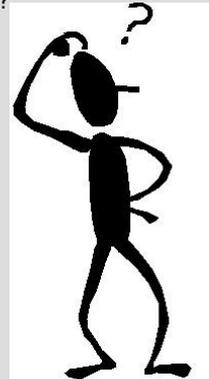
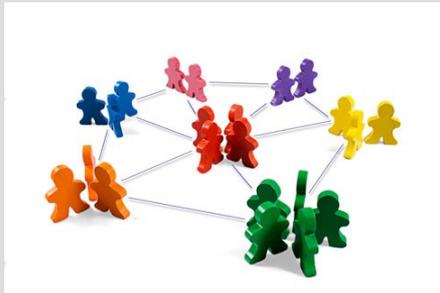
13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

18

Nous allons devoir choisir et présenter un matériau à nos collègues.  
Comment allons nous pouvoir décrire un matériau ?

- Comment allez vous choisir de parler de ce matériau ?
- Quels sont les points que vous allez aborder ?



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

19

## 1ère Étape :

1. Nous devons nous constituer une grille d'analyse du matériau.

2. En fonction de quels critères pourrions nous choisir un matériau ?



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

20

# PROPRIETE DES MATERIAUX

▪LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES MATERIAUX:  
CRITERES DECISIFS POUR LE CHOIX DES MATERIAUX.

▪PERFORMANCE TECHNIQUE D'UN MATERIAU.

**LES PARAMETRES A PRENDRE EN COMPTE :**

➤ **PHYSIQUES** : Paramètres physiques de base des matériaux.

➤ **MECANIQUES** : Résistance / comportement lors de la mise en charge, déformation plastique et élastique, dureté de sa surface.

➤ **CHIMIQUES** : comportement chimique d'un matériau lorsqu'il est en contact direct avec les produits chimiques ou qu'il subit des effets du climat.

13/10/2011

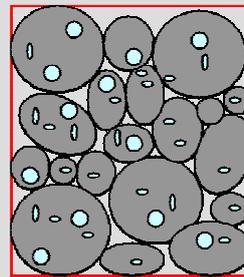
Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

21

# PROPRIETE DES MATERIAUX

## MASSE VOLUMIQUE :

La **masse volumique** est une grandeur physique qui caractérise la masse d'un matériau par unité de volume.  
Elle est déterminée par le rapport  $\rho = m / V$ , où  $m$  est la masse de la substance homogène occupant un volume  $V$ .  
La masse volumique est l'inverse du volume massique.



Volume apparent

Volume réel

Volume des pores



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

22

## PROPRIETE DES MATERIAUX

Roches, minéraux, matériaux usuels	masse volumique kg/m <sup>3</sup>
verre à vitres	2 530
terre végétale	1 250
sable	1 600
quartz	2 650
porcelaine	2 500
pierre ponce	910
marbre	2 650 - 2 750
kaolin	2 260
grès	2 600
granite	2 600 - 2 700
craie	1 250
compost	550-600
calcaire	2 600 - 2 700
béton	2 400 (armé 2 500)
argile	1 700
ardoise	2 700 - 2 800

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

23

## PROPRIETE DES MATERIAUX

Métaux et alliages	masse volumique kg/m <sup>3</sup>
acier	7 850
fonte	6 800 - 7 400
aluminium	2 700
argent	10 500
bronze	8 400 - 9 200
cuivre	8 920
fer	7 860
laiton	7 300 - 8 800
lithium	530
mercure	13 545,88
nickel	8 900
or	19 300
platine	21 450
plomb	11 350
titane	4 500
tungstène	19 300
uranium	18 700
zinc	7 150

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

24

# PROPRIETE DES MATERIAUX

## Module de Young :

Le **module de Young** ou **module d'élasticité (longitudinale)** ou encore **module de traction** est la constante qui relie la contrainte de traction (ou de compression) et la déformation pour un matériau élastique **isotrope**.

Le physicien britannique **Thomas Young (1773-1829)** avait remarqué que le rapport entre la **contrainte** de traction appliquée à un matériau et la **déformation** qui en résulte (un allongement relatif) est constant, tant que cette déformation reste petite et que la **limite d'élasticité** du matériau n'est pas atteinte. La loi d'élasticité est la **loi de Hooke** :

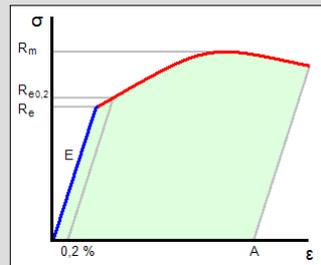
### **Diagramme contrainte-déformation**

où :

$\sigma$  est la **contrainte** (en unité de pression),

**E** est le **module de Young** (en unité de pression),

$\epsilon$  est l'allongement relatif (**adimensionnel**).

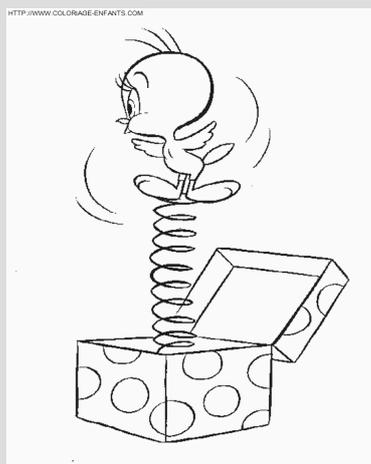


13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

25

## Comportement mécanique des matériaux



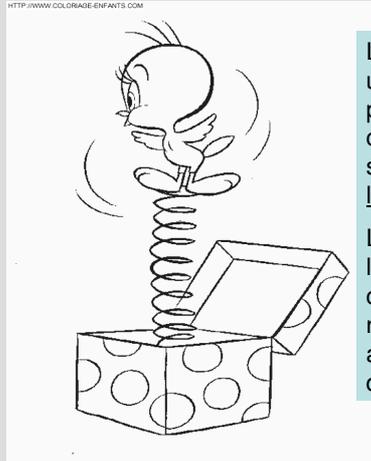
Comment allons nous pouvoir  
définir les comportements  
mécaniques des matériaux ?

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

26

## Comportement mécanique des matériaux



Les ressorts que nous avons utilisés dans les concepts précédents pour simuler le comportement d'un élément de structure avaient un comportement linéaire et élastique (réversible).

L'expérience nous enseigne que si l'on les sollicite au-delà d'une certaine limite, leur comportement n'est plus élastique et après les avoir déchargés, il reste une déformation résiduelle.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

27

## Comportement mécanique des matériaux



Si nous plions un fil de fer et dépassons une certaine limite, nous provoquerons alors une déformation irréversible. Mais il ne s'agit pas encore de la rupture du matériau ; pour atteindre l'arrachement de l'acier nous devons provoquer de très grandes déformations unitaires. C'est ce qu'on appelle **comportement ductile**.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

28

## Comportement mécanique des matériaux



D'autres matériaux ont un comportement complètement différent. C'est par exemple le cas du verre: une fois atteinte la limite du domaine élastique, une fissure se propage soudainement à travers l'élément et provoque la rupture. Dans ce cas le comportement est **fragile**.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

29

## Comportement mécanique de l'acier

Comment peut-on décrire le comportement mécanique de l'acier ?



13/10/2011

Séquence 1 / FR

30

## Comportement mécanique de l'acier

Comment peut-on décrire le comportement mécanique de l'acier ?



13/10/2011

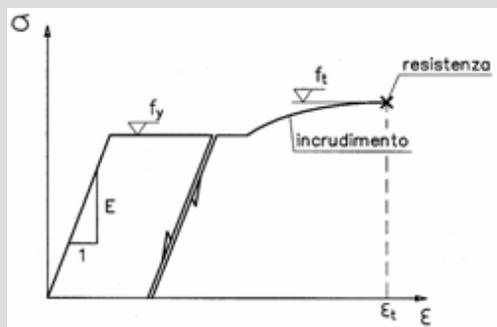
Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

31

## Comportement mécanique de l'acier

Comment peut-on décrire le comportement mécanique de l'acier ?

L'acier aussi présente une **phase élastique** linéaire assez importante (ce n'est pas par hasard, les ressorts sont faits d'acier). Cette phase est représentée par une droite dans le diagramme contrainte - déformation. Sa pente, correspondante au **module d'élasticité**, vaut  $E = 205'000 \text{ N/mm}^2$  pour tous les types d'acier.



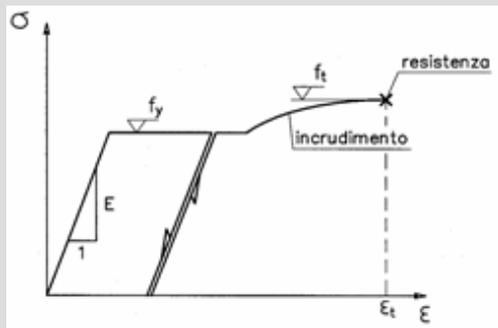
13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

32

## Comportement mécanique de l'acier

Si l'on augmente la contrainte jusqu'à la limite élastique (appelée aussi **limite d'écoulement**), des déformations plastiques et irréversibles commencent à se apparaître. En augmentant encore les déformations, la contrainte reste plus ou moins constante (**comportement plastique**, plateau dans le diagramme contrainte – déformation). C'est seulement pour des très grandes déformations que la contrainte augmente de nouveau (phase de l'écrouissage) jusqu'à attendre la **résistance** du matériau et la **rupture**.

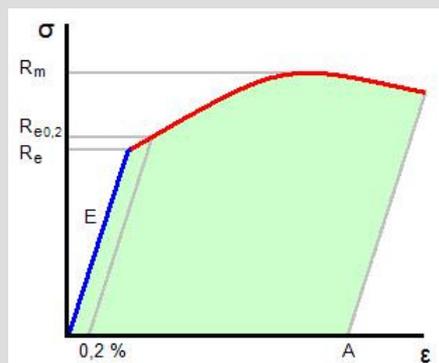


13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

33

## Comportement mécanique de l'acier



Dans l'analyse et le dimensionnement des structures la phase de l'écrouissage est souvent négligée. Le comportement mécanique de l'acier peut alors être décrit par un diagramme contrainte - déformation composé de deux segments linéaires :  
 une première droite inclinée (**phase élastique**)  
 un plateau horizontal caractérisé par la limite d'écoulement  $f_y$ . (**phase plastique**)

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

34

## Comportement mécanique de l'acier

La limite d'élasticité caractérise les différents types d'acier. On distingue en effet :

- l'acier ordinaire pour les charpentes métalliques  
avec  $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$  (valeur minimale)
- l'acier à haute résistance pour les charpentes métalliques  
avec  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$
- l'acier d'armature utilisé dans le béton armé  
avec  $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
- l'acier utilisé pour les câbles des structures haubanées et des câbles de précontrainte  
avec  $f_y > 1400 \text{ N/mm}^2$

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

35

## Comportement mécanique du verre

Comment peut-on décrire le comportement mécanique du verre ?



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

36

## Comportement mécanique du verre

Comment peut - on décrire le comportement mécanique du verre ?



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

37

## Comportement mécanique du verre

Comment peut - on décrire le comportement mécanique du verre ?



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

38

## Comportement mécanique du verre

Comment peut-on décrire le comportement mécanique de l'acier ?



Le verre a une très longue phase élastique caractérisée par un **module d'élasticité** d'environ  $E = 70'000 \text{ N/mm}^2$  (environ 1/3 de celui de l'acier). La limite de la phase élastique correspond à la rupture du matériau (résistance du matériau  $f_t$ ) Elle intervient sans que le matériau ait subi précédemment de déformations plastiques (irréversibles). Ce comportement est défini comme **fragile**.

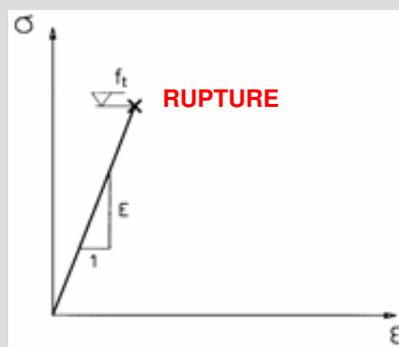
13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

39

## Comportement mécanique du verre

Comment peut-on décrire le comportement mécanique du verre ?



13/10/2011

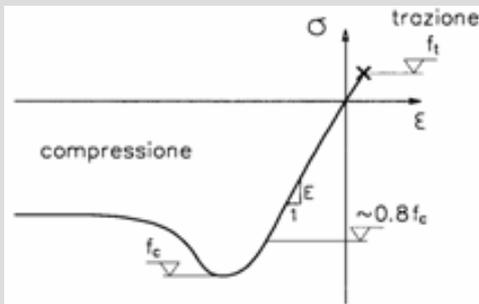
Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

40

## Comportement mécanique du béton

Comment peut-on décrire le comportement mécanique du béton?

Dans le cas de sollicitation à la traction, la phase élastique du béton est très courte et le comportement est très fragile. Par contre la résistance à la compression est plus élevée et la rupture est moins fragile. Du point de vue du comportement mécanique, le béton se situe donc entre l'acier et le verre.



En fonction du type de béton les caractéristiques mécaniques sont les suivantes :

- module d'élasticité**  $E$  entre 30'000 et 50'000 N/mm<sup>2</sup> (1/7 jusqu'à 1/4 de celui de l'acier)
- résistance à la traction** entre 3 et 5 N/mm<sup>2</sup> (environ 1/100 de celle de l'acier)
- résistance à la compression** entre 20 et 200 N/mm<sup>2</sup> (entre 1/10 et 1/2 de celle de l'acier).

13/10/2011

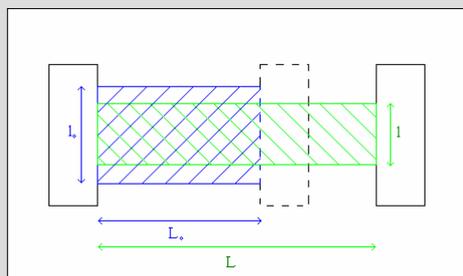
Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

41

## PROPRIETE DES MATERIAUX

Coefficient de Poisson :

Le **coefficient de Poisson** (aussi appelé coefficient *principal* de Poisson) permet de caractériser la contraction de la matière perpendiculairement à la direction de l'effort appliqué.



13/10/2011

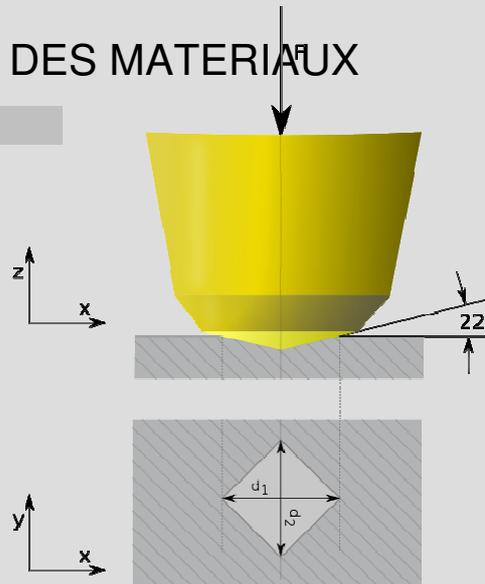
Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

42

# PROPRIETE DES MATERIAUX

## Essai de Dureté :

La **dureté** d'un matériau définit la résistance qu'oppose une surface de l'échantillon à la pénétration d'un corps plus dur, par exemple la bille ou la pointe d'un duromètre. À la différence des [minéraux](#) dont la dureté est caractérisée par rayage (voir [Échelle de Mohs](#)), on utilise généralement des essais de rebondissement ou de pénétration pour caractériser la dureté des [métaux](#), des [matières plastiques](#) et des [élastomères](#).

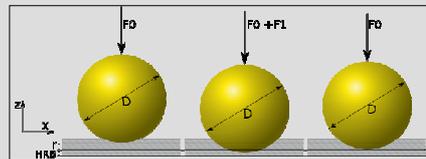


13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

43

Dureté	Minéral
1	<a href="#">Talc</a> , friable sous l'ongle
2	<a href="#">Gypse</a> , rayable avec l'ongle
3	<a href="#">Calcite</a> , rayable avec une pièce en cuivre
4	<a href="#">Fluorine</a> , rayable (facilement) avec un couteau
5	<a href="#">Apatite</a> , rayable au couteau
6	<a href="#">Orthose</a> , rayable à la lime, par le sable
7	<a href="#">Quartz</a> , raye une vitre
8	<a href="#">Topaze</a> , rayable par le carbure de tungstène
9	<a href="#">Corindon</a> , rayable au carbure de silicium
10	<a href="#">Diamant</a> , rayable avec un autre diamant



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

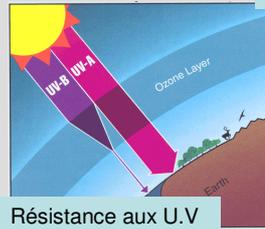
44

# Propriétés chimiques



Corrosion

Réactions avec d'autres matières



Érosion due au sel

Résistance aux U.V

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

45

# Tableaux récapitulatif Propriétés techniques des matériaux.

Propriétés	Paramètre	Abréviations	Unité de mesure
<i>Propriétés physiques</i>	Masse volumique		
	Conductibilité thermique		
	Capacité thermique massique (absorption de la chaleur)		
<i>Propriétés mécaniques</i>	Échelle de dureté de Mohs		
	Résistance à la compression		
	Résistance à la traction		
	Module d'élasticité		
<i>Propriétés thermodynamiques</i>	Coefficient de dilatation thermique		
<i>Propriétés hygrométriques</i>	Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau		
	Coefficient d'absorption d'eau		

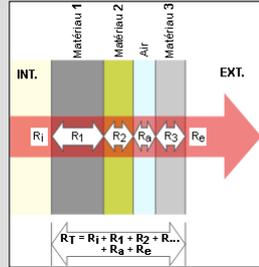
13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

46

## Matériaux / Propriétés Thermiques

➤ Conductibilité thermique :



Le « flux de chaleur » est la quantité de chaleur traversant par unité de temps (seconde ou heure). Il se mesure en watts.

Quelques valeurs moyennes de  $\lambda$  à 20°C environ. Pour les matériaux isolants, voir tableau p. 217.

Cuivre	380,000 W/m. <sup>2</sup> °C
Acier doux	52,000 W/m. <sup>2</sup> °C
Béton	1,500 W/m. <sup>2</sup> °C
Verre	1,150 W/m. <sup>2</sup> °C
Eau	0,600 W/m. <sup>2</sup> °C
Sapin	0,120 W/m. <sup>2</sup> °C
Isolants courants	0,040 W/m. <sup>2</sup> °C
Air sec immobile	0,024 W/m. <sup>2</sup> °C

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

47

## Matériaux / Propriétés Thermiques

Le matériau d'épaisseur  $e$  et de conductivité  $\lambda$  oppose au passage de la chaleur une résistance thermique  $R$ .

$R = r_1 + r_2 + r_3$

3. Dans l'ensemble de cet ouvrage, les formules sont données en °C (degrés Celsius). On les trouve également fréquemment exprimées ailleurs en °K (degrés Kelvin).

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

48

## Matériaux / Propriétés Thermiques INERTIE THERMIQUE

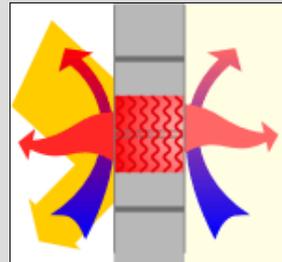
- **La capacité des matériaux à emmagasiner de la chaleur: un critère essentiel trop rarement pris en compte.**

➤ **LA CAPACITE THERMIQUE DETERMINE L'INERTIE.**

➤ PLUS **ELLE EST ELEVÉE**, PLUS LE MATERIAU EST CAPABLE DE **STOCKER** ET **DE RESTITUER** DES QUANTITES IMPORTANTES DE CHALEUR OU DE FRAICHEUR.

➤ PLUS L'**INERTIE EST FORTE**, PLUS LE MATERIAU METTRA DE TEMPS A **S'ÉCHAUFFER** OU A SE REFROIDIR.

➤ PLUS L'**INERTIE EST FAIBLE**, MOINS IL EN METTRA.



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

49

## Matériaux / Propriétés Thermiques INERTIE THERMIQUE

- **Capacité du matériau à emmagasiner la chaleur par rapport à son volume.**
- *Elle est définie par la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 °C la température de 1 m<sup>3</sup> du matériau.*



13/10/2011

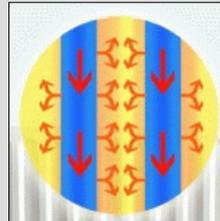
Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

50

## Matériaux / Propriétés Thermiques **INERTIE THERMIQUE**

Elle dépend de **TROIS PARAMETRES** :

- La **CONDUCTIVITE THERMIQUE** du matériau : Inverse du pouvoir isolant du matériau. ( $\lambda$ ).
- La **CHALEUR SPECIFIQUE** du matériau : la capacité à emmagasiner de la chaleur par rapport à son poids. Elle est définie par la quantité de chaleur à apporter à 1 kg du matériau pour élever sa température de 1 °C.
- La **DENSITE** ou **MASSE VOLUMIQUE** du matériau.



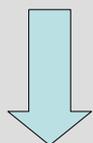
13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

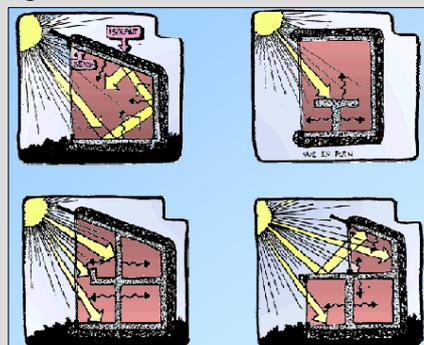
51

## Matériaux / Propriétés Thermiques **INERTIE THERMIQUE**

- L'inertie thermique est un des *outils* de l'architecture Bioclimatique.



- Régulariser les apports solaires ainsi que ceux du chauffage.



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

52

## Exemples d'architecture à forte inertie

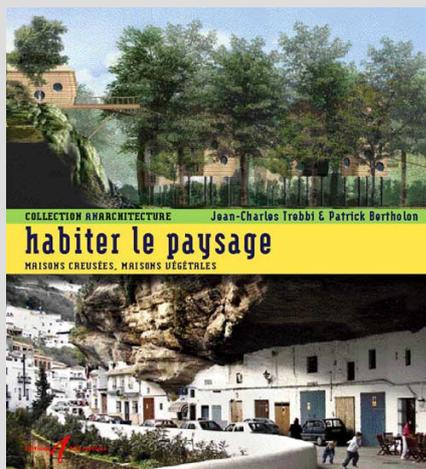


Architecture vernaculaire /  
Troglodytique

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

53

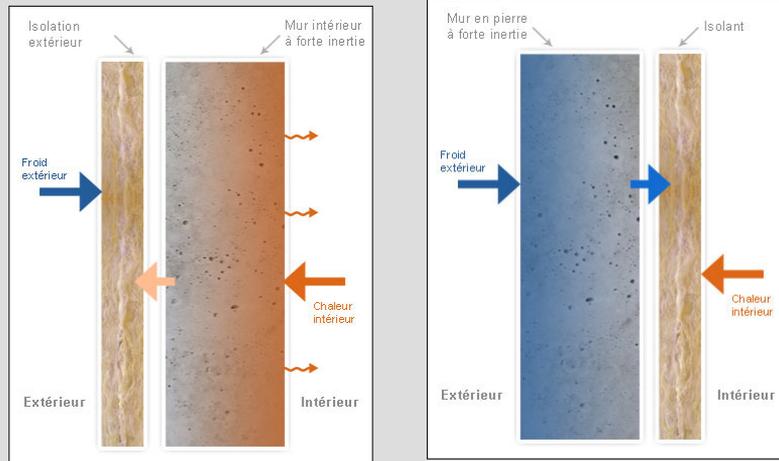


13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

54

## L'inertie Thermique Illustrations

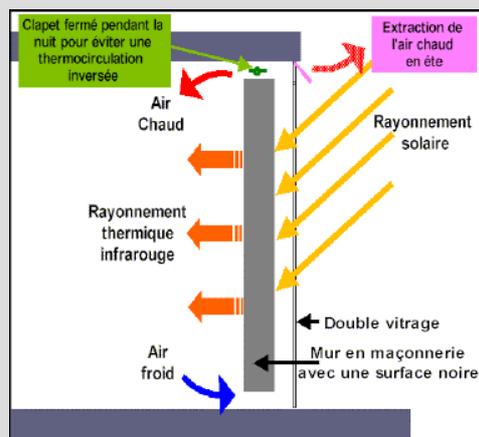


13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

55

## Outils architecturaux Inertie Thermique



### Le Mur Trombe

Schéma de fonctionnement d'un Mur Trombe.  
L'air circule de bas en haut entre le vitrage et le mur orienté au Sud. Il s'échauffe au contact du mur et pénètre dans la pièce. Une partie de la chaleur captée est transmise lentement par rayonnement

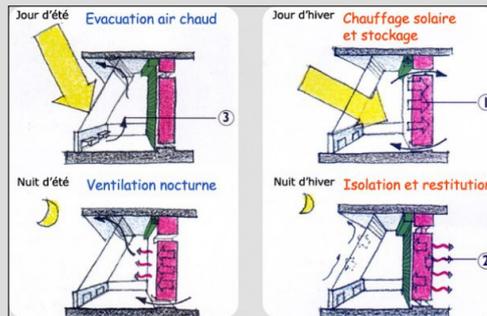
13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

56



Immeuble à Odeillo près du four solaire utilisant des murs "Trombe-Michel" nommés d'après le Professeur Félix Trombe et l'architecte Jacques Michel. Mais, ce dispositif est appelé "Mur Trombe"



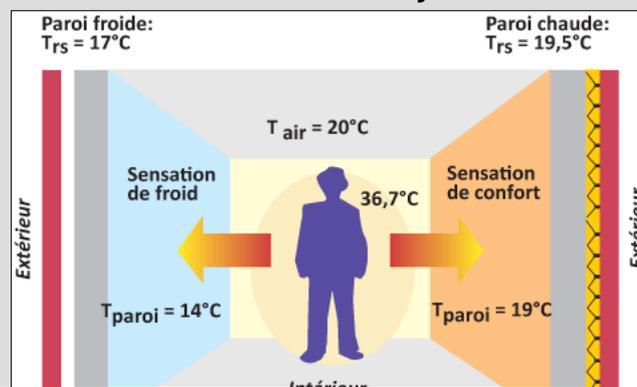
- 1 CONDUCTION
- 2 RAYONNEMENT
- 3 CONVECTION

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 / Séquence 1 / FR

57

## L'effusivité Thermique des matériaux La chaleur subjective



Les matériaux sont « chauds » ou « froids » selon qu'ils se réchauffent plus ou moins vite.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 / Séquence 1 / FR

58

## L'effusivité Thermique des matériaux La chaleur subjective

### Température de paroi :

Bretagne, Octobre 2007, pièce non chauffée

Enduit chaux-chenevotte  
17° C

Granit  
11° C

L'EFFUSIVITE THERMIQUE mesure la rapidité avec laquelle la température superficielle d'un matériau se réchauffe.

L'effusivité thermique d'un matériau caractérise sa capacité à échanger de l'[énergie thermique](#) avec son environnement.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

59

## L'effusivité Thermique des matériaux La chaleur subjective

- L'effusivité mesure la rapidité avec laquelle la température superficielle d'un matériau se réchauffe.
- **Le coefficient**  $E_f$  indique de combien de kilojoules ont pénétré sur  $1\text{m}^2$  de surface de matériau, une seconde après qu'elle a été mise en contact avec une autre surface de  $1\text{m}^2$  plus chaude qu'elle de  $1^\circ\text{C}$ .

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

60

## Perméabilité du matériau à l'eau

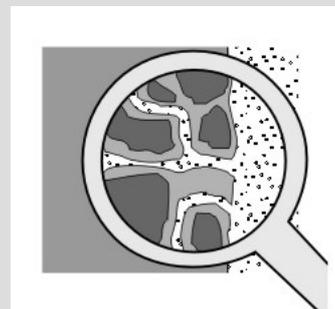
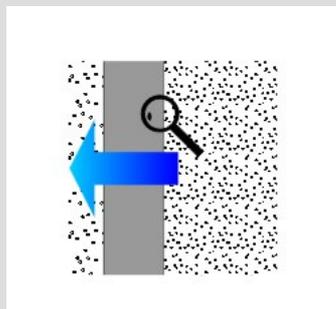


13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

61

## Perméabilité du matériau à la vapeur d'eau



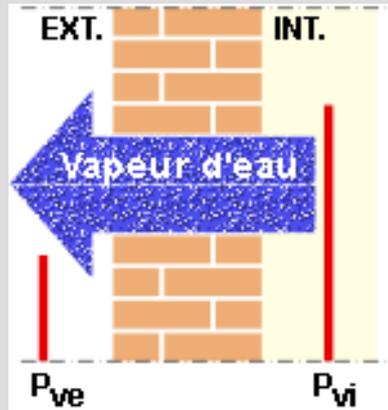
QUANTITE DE VAPEUR D'EAU QUI TRAVERSE 1m<sup>2</sup> du  
MATERIAU PAR SECONDE POUR UNE DIFFERENCE D'UN  
PASCAL ENTRE SES FACES.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

62

## Perméabilité du matériau à la vapeur d'eau



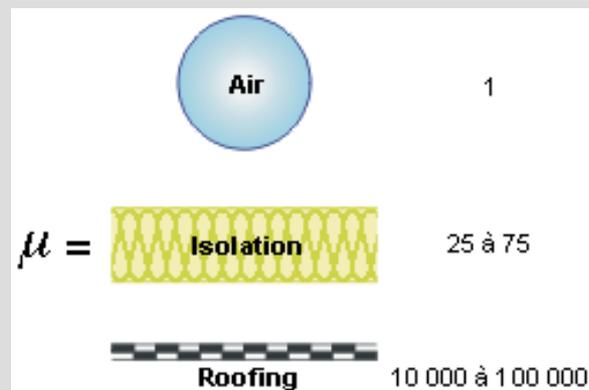
DIFFUSION / CREATION D'UN FLUX DE VAPEUR A TRAVERS LA PAROI DE L'INTERIEUR VERS L'EXTERIEUR

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

63

## Perméabilité du matériau à la vapeur d'eau



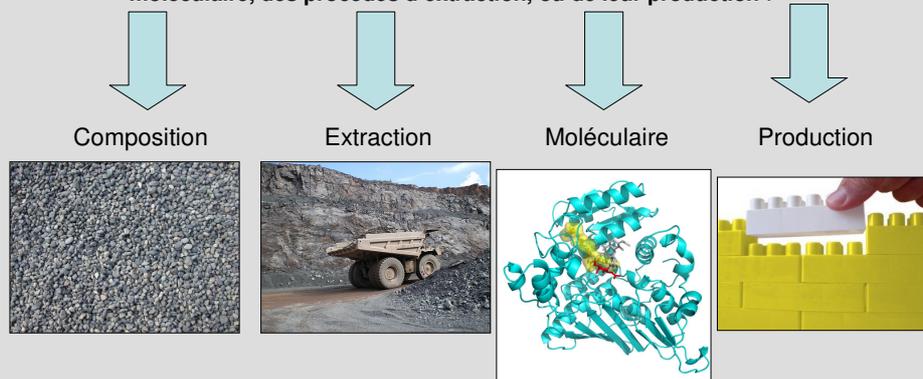
13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

64

# Les différents matériaux

- Typologie des matériaux :
  - **Définition** : classement en fonction de leur composition, de leur structure moléculaire, des procédés d'extraction, ou de leur production :



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

65

# Les différents matériaux



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

66

# Les différents matériaux

- **Typologie par composition :**
- Distinction matières organiques et inorganiques et métalliques :

ORGANIQUES	INORGANIQUES/ MINÉRALES	MÉTALLIQUES
➤.	➤.	➤.
➤.	➤.	➤.
➤.	➤.	➤.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

67

# Les différents matériaux

- **Classement des matériaux selon leur composition :**

	Matières inorganiques, minérales	Matières métalliques	Matières organiques
<b>Matériaux choisis</b>	Pierre Béton Verre Brique	Métaux	Bois Bitumes Plastiques
<i>Propriétés dépendantes</i>			
- Densité	Moyenne	Haute	Faible
- Résistance	Fragile, grande résistance à la compression, faible à la traction.	Ferme, grande résistance à la compression et à la traction.	Tenace en fonction de sa structure interne.
- Conductibilité thermique :			Faible.
- Résistance au feu :	Moyenne	Forte	
	Non combustible	Non Combustible	En grande partie combustible

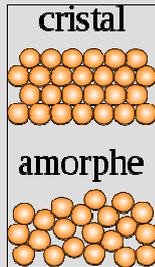
68

# Les différents matériaux

- **Classement des matériaux par structure moléculaire :**

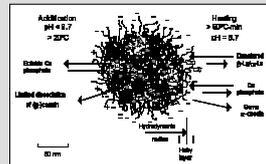
On distingue les **matières amorphes**, **les matières cristallines** et les **matières micellaires** ( fibreuses).

Un composé **amorphe** est un composé dans lequel les atomes ne respectent aucun ordre à moyenne et grande distance, ce qui le distingue des composés cristallisés. Les verres, les élastomères et les liquides sont des composés amorphes. Ces matériaux ont une certaine viscosité.



La matière solide peut être organisée : on parle de « **cristal** », c'est le cas des **minéraux, métaux et céramiques** ;

**Structure micellaire**; association fibreux des éléments constructifs



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

69

# Les différents matériaux

- **Classement des matériaux par structure moléculaire :**

	<b>Matières amorphes</b>	<b>Matières cristallines</b>	<b>Matières micellaires</b>
<b>Matières sélectionnés</b>	<i>Verre</i> <i>Plastique</i> <i>Bitumes</i>	<i>Métaux</i> <i>Terre</i> <i>Brique</i>	<i>Bois</i>
<i>Propriétés dépendantes</i>			
- <i>Orientation</i>	Non Orientée	Plutôt non orientée.	Orientée
- <i>Conductibilité thermique :</i>	Plus faible que les matières cristallines.	Plus forte que les matières amorphes.	Faible.
- <i>Résistance</i>	Plus ferme que les matières cristallines.	Matière cassante	Grande résistance dans le sens des fibres.

70

# Les différents matériaux

- **Classement des matériaux par procédés de fabrication :**

On distingue les matières naturelles obtenues par soustraction et les matières synthétiques obtenues soit par addition, soit par moulage.

	Matières naturelles	Matières synthétiques
<b>Mode de production</b>	Extraction	Fabrication de la matière première
<i>Fabrication</i>	Matière première Matière première usinée	Matières moulées
<i>Procédé</i>	Soustraction	Soustraction Addition Moulage

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

71

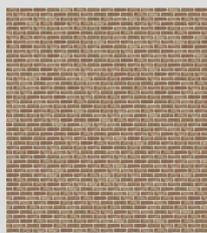
# Les différents matériaux

- **Classement des matériaux par dimension:**

On regroupe les matériaux en fonction de leurs dimensions



Le calepinage / les joints /  
Assemblage par liant /  
esthétisme.



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

72

# Les différents matériaux

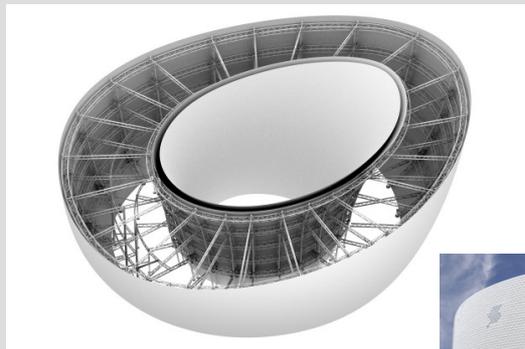


13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

73

Bardage en forme d'écaille de poisson  
des papiers et plastiques excédentaires de sa production de  
matériaux d'étiquettes auto-adhésives



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

74

Grâce au classement typologique des matériaux, on obtient des informations sur leur mise en œuvre, leur maniabilité et leur qualité architecturale.

Les dimensions prédéfinies des matériaux naturels ou les traces laissées par leur extraction peuvent devenir des critères de choix.

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

75

Chaque matériau contribue de par ses caractéristiques à l'aspect d'un espace.

La diversité des matières et des formes d'usinage ouvre les possibilités lorsque l'on veut donner à l'architecture **une matérialité et une apparence particulière en stimulant les différents sens.**



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

76

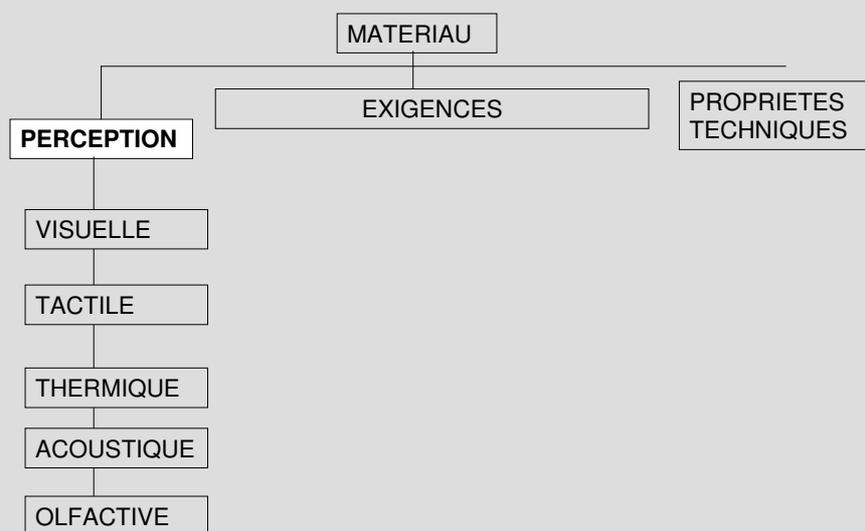
## Critères de choix des matériaux

- Qu'est ce qui détermine l'emploi d'un matériau ?

13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

77



13/10/2011

Technologie / BTS DE 1 /  
Séquence 1 / FR

78

