

Département d'Architecture

Année universitaire 2013/2014

Master : Architecture et environnement (1^{ère} année)

PROGRAMME

Matière : Sciences pour l'architecture

Enseignante : Melle HAMEL Khalissa

INTRODUCTION GENERALE

1. PHYSIQUE DE LA CHALEUR

Introduction

1.1. Chaleur et température

- 1.1.1. Chaleur et température, deux grandeurs de nature différente
- 1.1.2. La chaleur
- 1.1.3. La chaleur spécifique
- 1.1.4. La chaleur volumique
- 1.1.5. La chaleur latente
- 1.1.6. La thermodynamique

1.2. Le flux de chaleur

- 1.2.1. Modes de transfert de chaleur
- 1.2.2. Conduction
 - 1.2.2.1. La conductivité thermique
 - 1.2.2.2. Résistance (ou conductance) d'une paroi
- 1.2.3. Convection
- 1.2.4. Radiation (rayonnement)

1.3. L'air humide : psychrométrie

- 1.3.1. L'humidité relative
- 1.3.2. Mesure de l'air humide

1.4. Mouvement d'air

- 1.4.1. Caractéristiques du flux d'air
- 1.4.2. Le mouvement d'air
- 1.4.3. Fonctions du renouvellement de l'air intérieur
- 1.4.4. Principaux système de ventilation

2. CONFORT THERMIQUE

2.1. Introduction : Confort et architecture

- 2.1.1. Un peu d'histoire
- 2.1.2. Les dimensions du confort
- 2.1.3. Le confort en architecture
- 2.1.4. Climat, confort et santé de l'homme

2.2. Bilan thermique et confort

- 2.2.1. La température humaine
- 2.2.2. Le confort thermique : définitions
- 2.2.3. Les trois zones : du confort à d'inconfort thermique.
- 2.2.4. *Les courbes de Wyon*

- 2.2.5. Facteurs de sensation thermique
- 2.2.6. Echanges thermiques entre l'homme et son environnement
- 2.2.7. Echanges thermiques avec l'ambiance : les six phénomènes

2.3. Facteurs de confort

- 2.3.1. Paramètres affectant le confort thermique
- 2.3.2. Le métabolisme : une production de chaleur interne
- 2.3.3. L'habillement: l'isolement vestimentaire est une couche tampon
- 2.3.4. L'humidité relative
- 2.3.5. La température de l'air ambiant
- 2.3.6. La température des parois
- 2.3.7. La vitesse de l'air
- 2.3.8. Paramètres liés aux gains thermiques internes
- 2.3.9. Echelle de variation de la sensation thermique

2.4. Mécanismes d'ajustement

- 2.4.1. La réaction du corps à la température
- 2.4.2. La vasodilatation
- 2.4.3. La sudation
- 2.4.4. L'acclimatation
- 2.4.5. Le frissonnement
- 2.4.6. La vasoconstriction
- 2.4.7. Augmentation du métabolisme de base
- 2.4.8. Pathologies liées aux ambiances chaudes et froides

2.5. Indices de confort, zone de confort

- 2.5.1. L'indice de vote moyen prévisible (PMV)
- 2.5.2. Le pourcentage prévisible d'insatisfaits PPD
- 2.5.3. Indice de la température Effective
- 2.5.4. Indice de la température Résultante
- 2.5.5. La température efficace
- 2.5.6. Indice de Contrainte thermique
- 2.5.7. La température opérative
- 2.5.8. La température neutre
- 2.5.9. Domaine d'application des indices
- 2.5.10. Les diagrammes bioclimatiques
 - 2.5.10.1. Diagramme bioclimatique d'Olgay
 - 2.5.10.2. Diagramme bioclimatique de Givoni
 - 2.5.10.3. La méthode de SZOKOLAY
 - 2.5.10.4. Les tables de Mahoney
 - 2.5.10.5. La méthode Vogt et Miller-Chagas
 - 2.5.10.6. La méthode de Novell

3. CLIMAT

3.1. Introduction

- 3.1.1. Définitions
- 3.1.2. Echelles climatiques

3.2. Le soleil

- 3.2.1. Généralités
- 3.2.2. Le mouvement annuel de la terre autour du soleil

- 3.2.3.L'irradiation solaire incidente
- 3.2.4.Le mouvement diurne de la terre sur elle-même
- 3.2.5.La latitude et les conditions saisonnières d'ensoleillement
- 3.2.6.Les coordonnées solaires
- 3.2.7.Diagrammes solaires : projections solaires
 - 3.2.7.1. Projection cylindrique
 - 3.2.7.2. Projection stéréographique
- 3.2.8.Les obstacles à l'ensoleillement
- 3.2.9.Simulation de l'ensoleillement en plan de masse par la maquette
- 3.2.10. Evaluation de l'ensoleillement des espaces intérieurs : la tache solaire
- 3.2.11. Le temps solaire vrai et l'heure légale
- 3.2.12. Outils de simulation solaire

3.3. Climat de la planète, effet de serre

- 3.3.1.L'effet de serre
- 3.3.2.Les changements climatiques
- 3.3.3.L'impact du réchauffement climatique

3.4. Éléments des climats

- 3.4.1.facteurs climatiques

3.5. Classification des climats

- 3.5.1.Les climats du monde
- 3.5.2.Le climat en Algérie
- 3.5.3.La notion d'aridité

4. COMPORTEMENT THERMIQUE DES BATIMENTS

Introduction

4.1. Contrôle solaire

- 4.1.1. Protections solaires
 - 4.1.1.1. Horizontales
 - 4.1.1.2. Verticales
 - 4.1.1.3. Mixtes
- 4.1.2. Calcul de l'irradiation solaire
- 4.1.3. Gain thermique solaire
 - 4.1.3.1. Sur éléments transparents
 - 4.1.3.2. Sur éléments opaques

4.2. Ventilation

- 4.2.1. Buts
- 4.2.2. Taux du flux de chaleur de la ventilation spécifique
- 4.2.3.Taux de ventilation
- 4.2.4.Taux du flux de chaleur de la ventilation spécifique pour dissiper la chaleur interne
- 4.2.5.Taux pour le rafraîchissement physiologique

4.3. Flux de chaleur en régime permanent

- 4.3.1.Flux de chaleur par conduction
- 4.3.2. L'isolation
- 4.3.3.Les ponts thermiques

4.4. Réponse dynamique des bâtiments

- 4.4.1.Simulation de la réponse thermique
- 4.4.2.Application

5. CONCEPTION THERMIQUE : CONTROLES PASSIFS

Introduction

5.1. Le contrôle passif des flux de chaleur

5.1.1. Chauffage solaire passif

- 5.1.1.1. Fenêtres
- 5.1.1.2. Murs et planchers lourds
- 5.1.1.3. Murs massifs
- 5.1.1.4. Mur Trombe-Michel
- 5.1.1.5. Serre bioclimatique

5.1.2. Effet de masse

5.1.3. Mouvement d'air

5.1.4. Rafraichissement par évaporation

5.2. Les fonctions de contrôle des variables de conception

5.2.1. Composantes des flux de chaleur

5.2.2. Les variables de la conception

- 5.2.2.1. Forme
- 5.2.2.2. Construction
- 5.2.2.3. Fenestration
- 5.2.2.4. Ventilation

5.3. Design climatiques archétypes

5.3.1. Dans les climats froids

5.3.2. Dans les climats tempérés

5.3.3. Dans les climats chauds et secs

5.3.4. Dans les climats chauds et humides

5.4. Condensation et d'humidité

5.5. Contrôles microclimatiques

5.5.1. Facteurs locaux influençant le climat urbain

5.5.2. Caractéristiques du climat urbain

5.5.3. Les vents urbains

5.5.4. Les précipitations

5.5.5. L'îlot de chaleur urbain

5.5.6. La pollution

5.5.7. Le microclimat autour d'un bâtiment

5.5.8. Mesures à prendre