Structural Geology الجيولوجيا التركيبية

الجيولوجيا التركيبية تتضمن دراسة التغير في صخور القشرة الارضية حيث تتشوه او تتكسر هذه الصخور عندما تتعرض للضغط ويكون الفعل عادة بإشكال مختلفة هي الطيات Folds و الفوالق Faults والفواصل وكون الصخور تتكسر او تنثني هذا يعتمد على مقاومة الصخور وهذا بدوره يعتمد على نوعية المكونات الصخرية ودرجة الحرارة والضغط السائدين فتتكسر الصخور الهشة كما أن الانثنائات أو الالتواءات تكون أكثر في الاعماق بينما تتكون الفوالق والصدوع أكثر حدوثا قريبا من السطح بسبب زيادة الحرارة في الاعماق عما هي قرب السطح.

Applications of structural geology تطبيقات الجيولوجيا التركيبية

1. Subsurface exploration for oil and Gas الاستكشافات التحت سطحية للنفط والغاز
2. Mining Exploration استكشافات المعادن
3. Ground water and Environment site المياه الجوفية واماكن تواجدها

Stress , Strain and Rock deformation الاجهاد والانفعال وتشويه الصخور

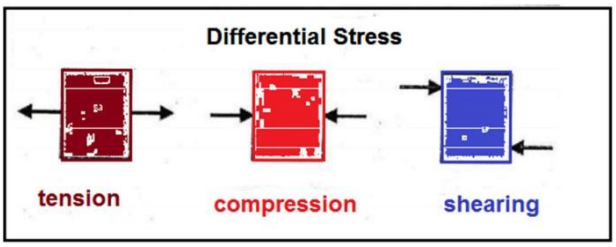
الجهد Stress: هو الضغط المسلط على الصخور ويقاس بوحدة القوة على وحدة المساحة وهناك نوعين من الاجهاد:

1. الجهد الصخري المحصور او المنتظم Lithostatic Stress (Confiding)

تتعرض الصخور تحت السطحية إلى ضغط متساوي من جميع الجهات بسبب وزن الصخور التي تعلوها ويسمى هذا النوع من الاجهاد بالضغط المحصور (Confining Pressure) وهو يشبه ضغط عمود الماء (Hydrostatic Pressure) على اي جسم تحت سطحه بشكل متساوي من جميع الجهات.

2. الجهد التفاضلي أو الإتجاهي (Differential Stress)

القوى التكتونية تؤثر في صخور القشرة الارضية وبجهد متباين او غير متساوي (Unequal Stress) وهو على ثلاث أنواع:



أ. جهد سحب Tension Stress

ب. جهد الضغط او الكبس Compression Stress

جـ. جهد القص Shearing Stress

1. **A compressive stress** Is caused by forces pushing together, or squeezing from opposite directions. Its is common along convergent plate boundaries, results a Shortening strain; either by bending and/or folding.

جهد الضغط أو الكبس Compression Stress

الجهد الناتج من قوى ضاغطة من إتجاهين متعاكسين ، تتواجد على طول حدود الصفائح المصطدمة ينتج عنها جهد تقصير للصفائح التكتونية يسبب: الانحناءات والطيات والفوالق المعكوسة Reverse Fault .

2. **A tensional stress** is caused by forces pulling away from one another in opposite directions. it is produced at divergent plate boundaries and results in a stretching or extensional strain.

جهد السحب A tensional stress

الجهد الناتج من قوى السحب بإتجاهين متعاكسين تتواجد على طول حدود الصفائح المتباعدة وينتج عنها جهد تكسير ليكون فوالق طبيعية Normal Fault

3. **A shear stress** is due to forces parallel to one another by in opposite directions Such as a fault. A shear stress results in a shear strain parallel to the direction of the stress

الجهد الانزلاقي A tensional stress

الجهد الناتج من قوى متوازية حركتها جانبية أفقية وبإتجاهين متعاكسين وتكون الفوالق الانزلاقية .Strike slipe Fault

الانفعال Strain: يمثل مقدار استجابة الصخور للجهد أو الضغط المسلط عليها .

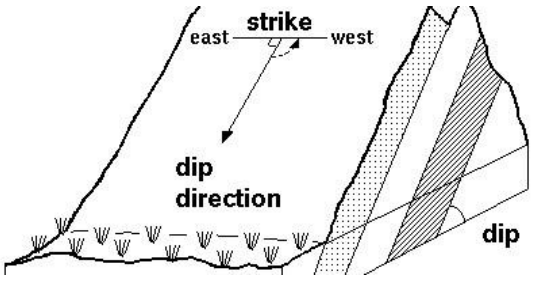
التشويه Deformation : هو التغير الحاصل في حجم وشكل الصخور وهو ناتج من العلاقة مابين الجهد Stress والانفعال Strain ويعتمد التشويه على عوامل الضغط والحرارة والتركيب المعدني للصخور.

ما هي التراكيب التي تدرسها الجيولوجيا التركيبية:

A. التطبق Bedding or Stratification

يحد كل طبقة من الطبقات الصخرية سطحان علوي وسفلي متوازيان وتتعاقب هذه الطبقات الواحدة فوق الاخرى حيث تكون الطبقة السفلى هي الاقدم عمرا والطبقة العليا هي الاحدث.

إذا كان الطبقات مستوية فلا يكون لها ميل Dip واذا كانت الطبقات مائلة أو ملتوية فيكون لها ميل



الميل Dip: عبارة عن إتجاه ومقدار الزاوية التي تميل بها الطبقات الصخرية عن مستوى الافق.ويمكن قياس ميل الطبقات بالبوصلة الجيولوجية Compass أما إتجاه الخط الوهمي الحاصل من تقاطع الطبقات الصخرية المائلة مع مستوى الافق ويطلق عليه اسم المضرب Strike ويكون خط المضرب عمودي دائما على إتجاه ميل الطبقات.

B. الطيات Folds

هي تموجات أو التواءات في صخور القشرة الارضية وتكثر في الصخور الرسوبية والمتحولة الناتجة عنها ويندر وجود الطيات في الصخور النارية وللطية أجزاء مختلفة:

Terms used to describe the parts of a fold:

1. **المستوي المحوري Axial Plane**

هو مستوى وهمي يقسم الطية إلى قسمين متماثلين تقريباً.

Axial plane: an imaginary plane surface that divides a fold as symmetrically as possible

2. **محور الطية Axis of Fold**

هو خط مرسوم على طول النقاط الممثلة لأعلى تحدب لطبقات الطية.

Fold axis: A line drawn along the points of maximum curvature of a layer of a fold.

3. **جناحي الطية Limbs of Fold:** جانبي الطية يطلق عليها جناحي الطية.

Limb: The two sides of a fold are called limbs.

.

Plunge: If the fold axis is not horizontal, the angle of the axis with the horizontal Plane is called plunge.

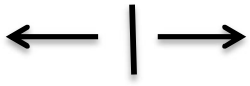
4. **الغاطس Plunge:** يحدث عندما يكون محور الطية غير أفقي ويصنع زاوية مع المستوي الافقي.

أنواع الطيات Types of Fold

Symmetrical and asymmetrical anticlines and synclines.

1. **الطية المحدبة Anticline of Fold**

تكون الطبقات مقوسة نحو الاعلى ويميل جناحا الطية نحو الخارج وتظهر في مركزها الطبقات الاقدم عمرا ويرمز لهذا النوع من الطيات في الخرائط بهذا الشكل



2. **الطية المقعرة Syncline Fold**

تكون الطبقات في هذا النوع من الطيات مقوسة نحو الاسفل ويميل جناحا الطية نحو الداخل وتظهر الطبقات الحديثة في مركز الطية . ويرمز في الخرائط بهذا الشكل

3. **طية متناظرة Symmetrical Fold**

تطلق هذه التسمية على الطية التي يكون فيها المستوي المحوري رأسيا ويميل جناحاها في اتجاهين متعاكسين بزوايا متماثلة.

4. **طية غير متناظرة Asymmetrical Fold**

تطلق هذه التسمية على الطية التي يكون فيها المستوي المحوري مائلاً ويميل جناحا الطية في اتجاهين متعاكسين ولكن بزوايا غير متماثلة.

5. الطية المعكوسة Overturned Fold

يطلق هذا الاسم على الطية أو الطيات التي يكون فيها المستوي المحوري مائل ويميل طرفي الطية **بنفس الاتجاه**.

6. الطيات المضطجعة Recumbent Fold

تطلق على الطيات التي يكون فيها المستوي المحوري مائلا بحيث يكون أحد طرفي الطية ممتدا أفقيا.

7. الطية الغاطسة Plunging Fold

تسمى الطية بالغاطسة أو المنحدرة عندما يميل محور الطية عن المستوي الافقي أو ان هذا المحور يغطس في إتجاه معين

8. الطية الغاطسة المزدوجة Double Plunging Fold

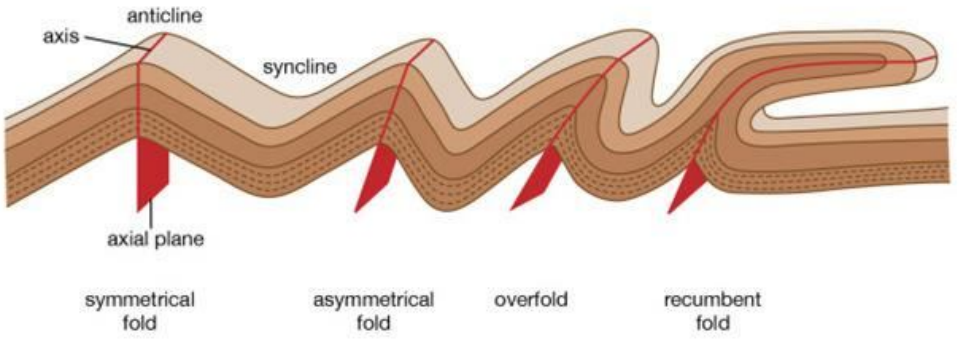
عندما يغطس محور الطية في إتجاهين متعاكسين.

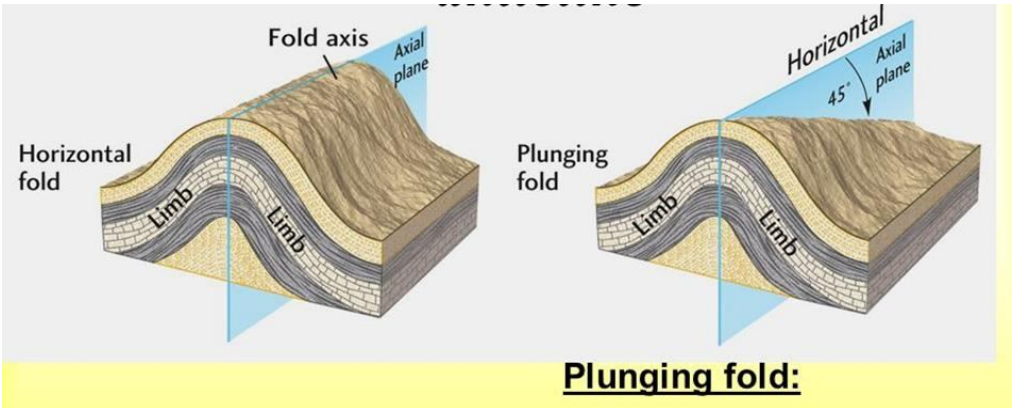
9. القبة Dome

تتكون عندما تكون الطبقات لها ميل واحد من مركز معين إلى الخارج وبجميع الجهات.

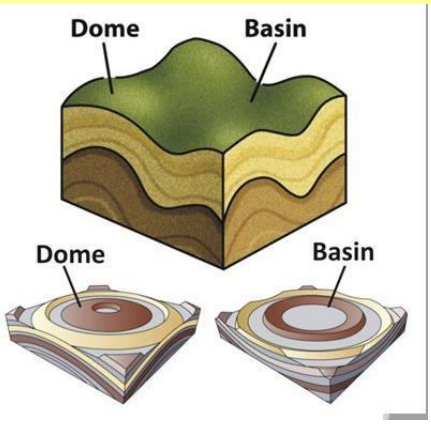
10. الحوض Basin

تتكون عندما تكون الطبقات مائلة باتجاه واحد نحو الداخل وبصورة منتظمة





Plunging fold:



C. الكسور وتتضمن الفوالق والفواصل (Faults and Joints)

❖ الفوالق ((الصدوع)) Fault

الصدع Fault: هو كسر في صخور القشرة الارضية تحرك أحد جانبيه نسبة إلى الجانب الاخر حركة موازية لمستوي الكسر. تكون هذه الحركة أو الازاحة (Displacement) إلى الاعلى إو الاسفل أو بشكل أفقي أو مائل. والحركة قد تكون عدة سنتيمترات إلى عدة كيلومترات. إن المستوي الذي تحصل عليه الحركة يسمى بمستوى الصدع Fault Plane ومن الممكن تحديد جهتي الصدع المائلة فالجهة التي تكون اسفل المستوي تسمى الحائط الاسفل Foot wall إما الجهة التي هي أعلى من أو فوق مستوى الفالق فتعرف بالحائط المعلق Hanging wall

أنواع الفوالق Kinds of Fault

1. **الصدع أو الفالق الاعتيادي Normal Fault**

وهذا ابسط انواع الفوالق حيث تكون فيه الازاحة الظاهرية للحائط العلوي نحو الاسفل.

2. **الفالق الزاحف أو المعكوس Thrust Fault**

في هذا النوع يتحرك الحائط المعلق إلى الاعلى بالنسبة إلى الحائط الاسفل وزاوية ميل الحائط اكبر من 45 درجة.

3. **الفالق الزاحف Thrust Fault**

هو نوع من الفالق المعكوس ولكن زاوية ميل الحائط Fault Plane أقل من 45 درجة.

4. **الصدوع الافقي (الانزلاقي) Strike Slip Fault**

يكون مستوي الصدع من هذا النوع من الفوالق عموديا سواء كان الزحف إلى الاعلى أو الاسفل ولايوجد حائط علوي ولا حائط سفلي.

5. **الصدع المتدرج Step Fault**

عندما يحدث صدوع اعتيادية متوازية ينتج عنها انخفاض متوالي للقشرة الارضية بإتجاه واحد

6. **الصدع الحوضي Graben**

عندما يهبط جزء من القشرة الارضية عن امتداد صدعين اعتيادين أو اكثر متوازيين في المضرب ومتعاكسين في إتجاه الميل

7. **الصدع المتهضب Horst**

يحدث هذا الصدع عندما يرتفع جزء من صخرة القشرة الارضية بالنسبة إلى الجهات الاخرى ويحدث هذا الجزء صدعان إعتيادي متوازيان في المضرب ومتعاكسان بإتجاه الميل.

.

❖ **الفواصل Joints:** هو كسر في طبقات القشرة الارضية ليس عليه اي حركة ظاهرة وينتج عادة في الصخور الهشة بفعل الضغط أو الشد وتكون عمودية على مستوي الطبقات او مائلة بزوايا تتراوح ما بين 0 – 90 درجة .