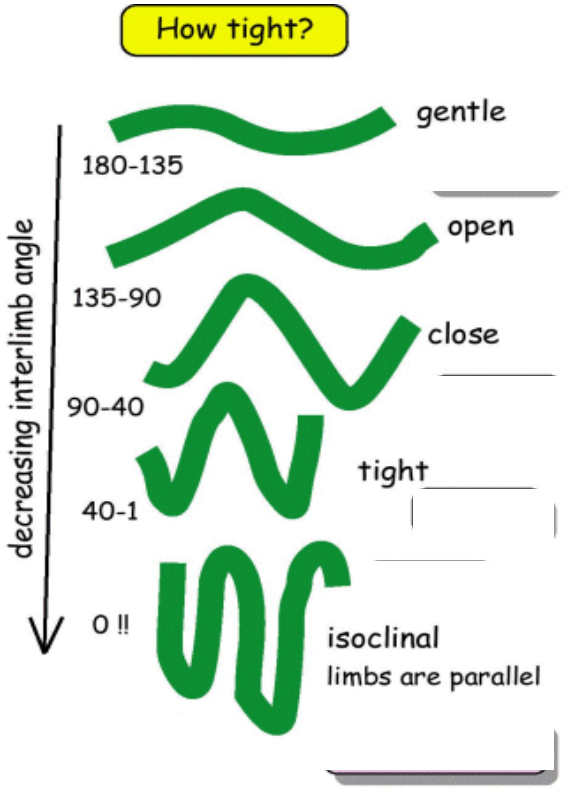
The Geometrical Classification Of Folds Lecture 9

These classification depends on the shape of the profile section of the folded layers.

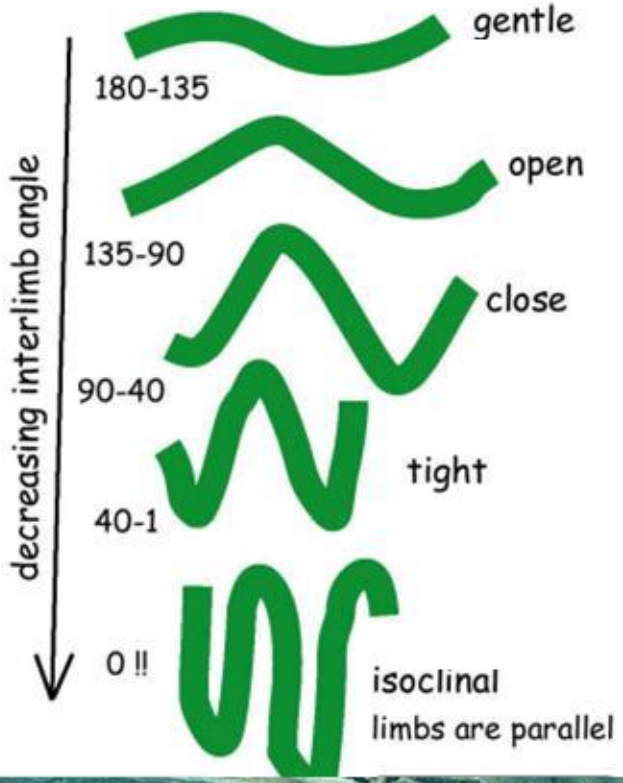
هناك عدة تصانيف للطيات اعتمادا على هندسية عناصر الطية وكما يلي

1-According to interlimb angle (measure of fold tightness)

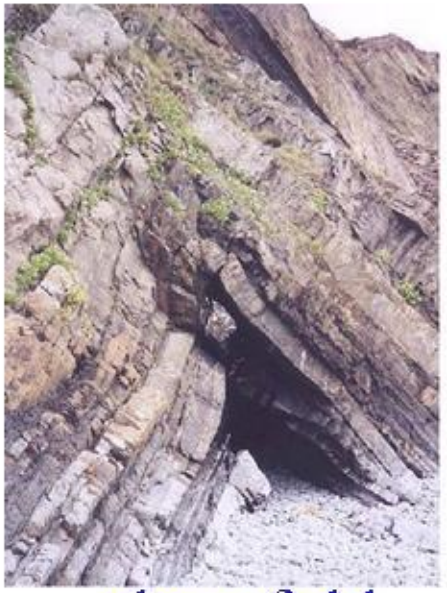
التصنيف حسب الزاوية الداخلية بين جناحي الطية لذلك فان هذا التصنيف يبين درجة احكام الطي



Fold tightness: measure of interlimb angle



gentle fold



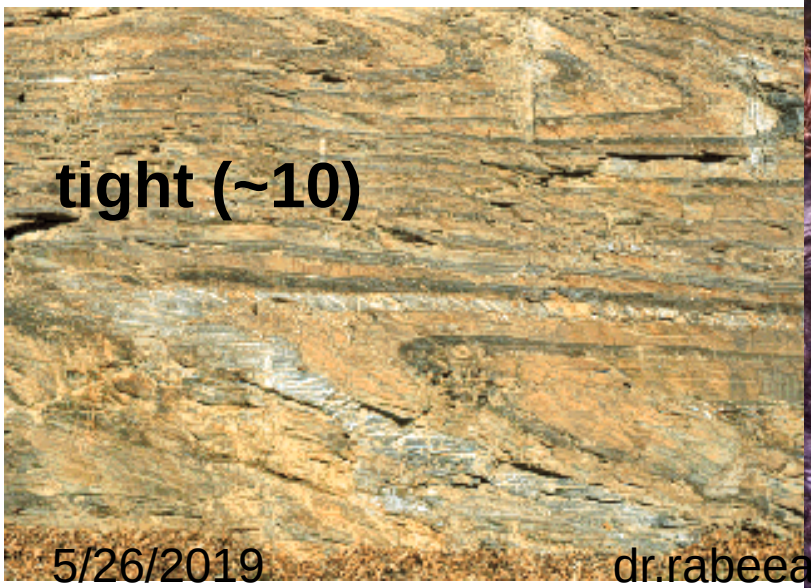
close fold

tight fold

isoclinal fold

gentle

open

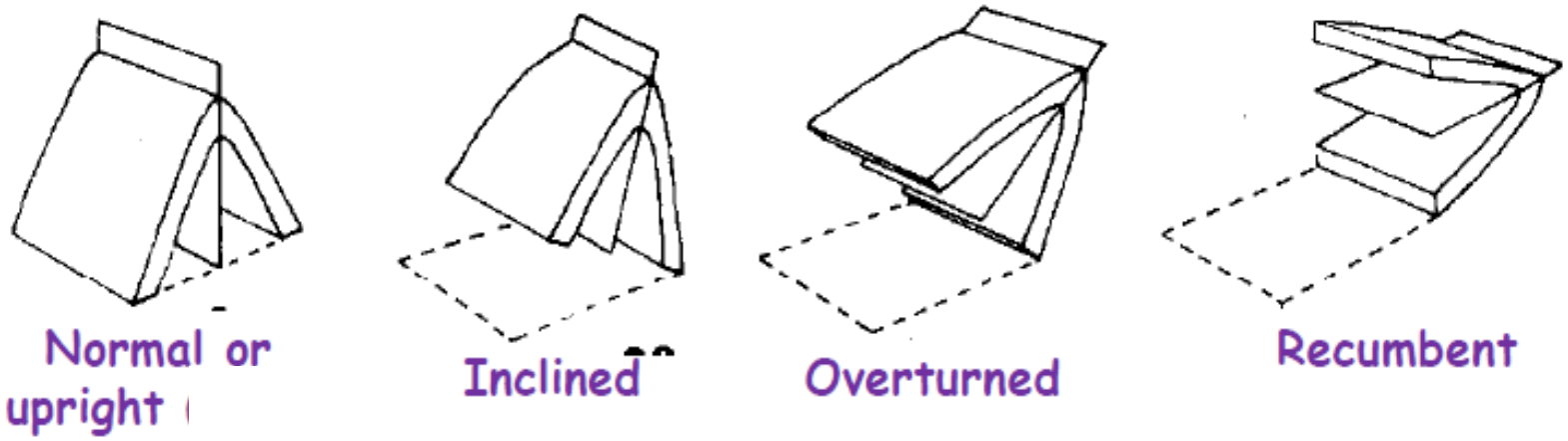

tight (~10)

isoclinal (~0)

2- According to Plunge of fold Axis التصنيف حسب غطس محور الطية

horizontal: 0-10°
shallow: 10-30°
intermediate: 30-60°
steep:60-80°
vertical: 80-90°

3-Attitude of Axial plane التصنيف حسب وضعية المستوي المحوري



4-According to:

1-Dip of the Axial Surface

2-Plunge of Hinge Line

التصنيف المعتمد على

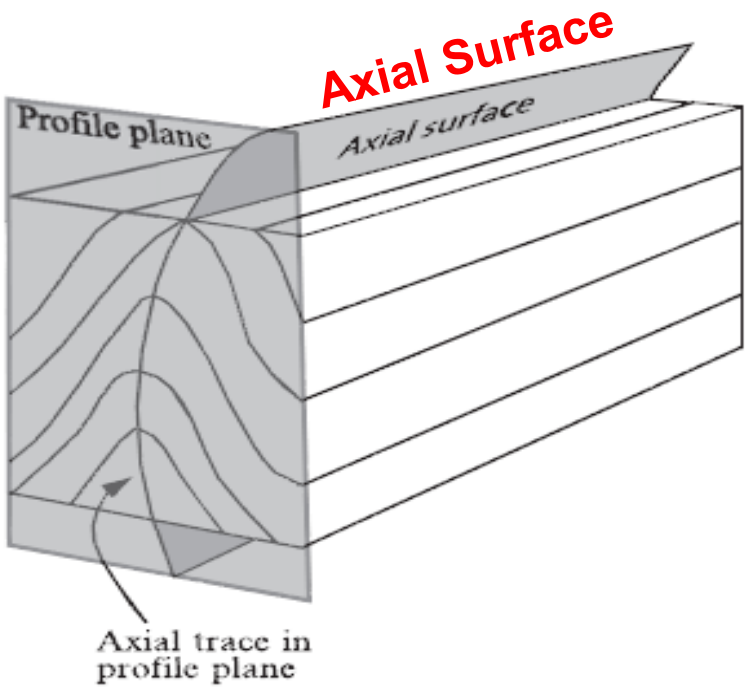
1- ميل السطح المحوري

2- غطس خط مفصل الطية

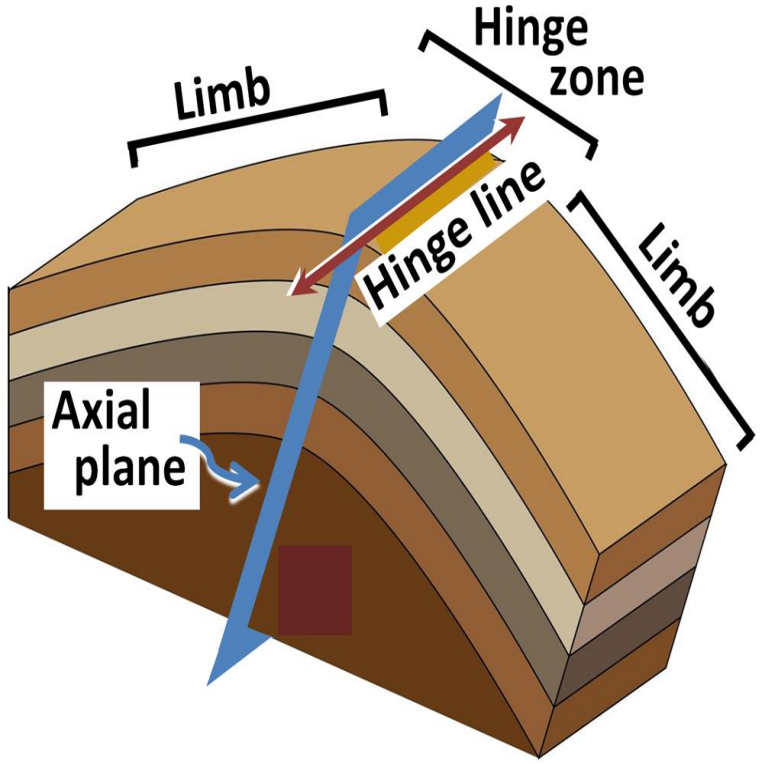
خط المفصل Hinge Line: وهو الخط الي يربط نقاط المفصل

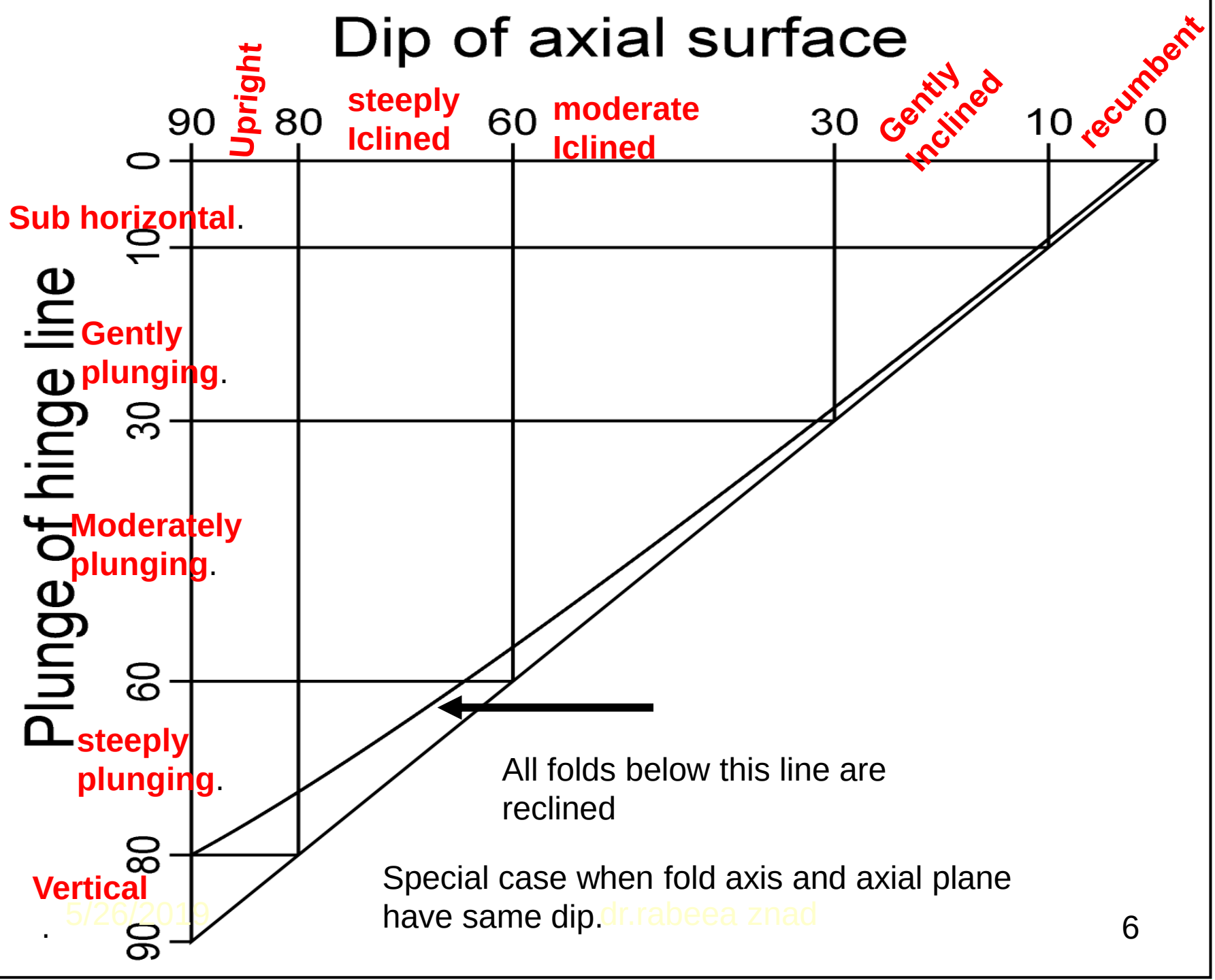
المستوي المحوري Axial Plane: وهو المستوي الذي يضم خطوط المفصل للطبقات المؤلفة للطية.

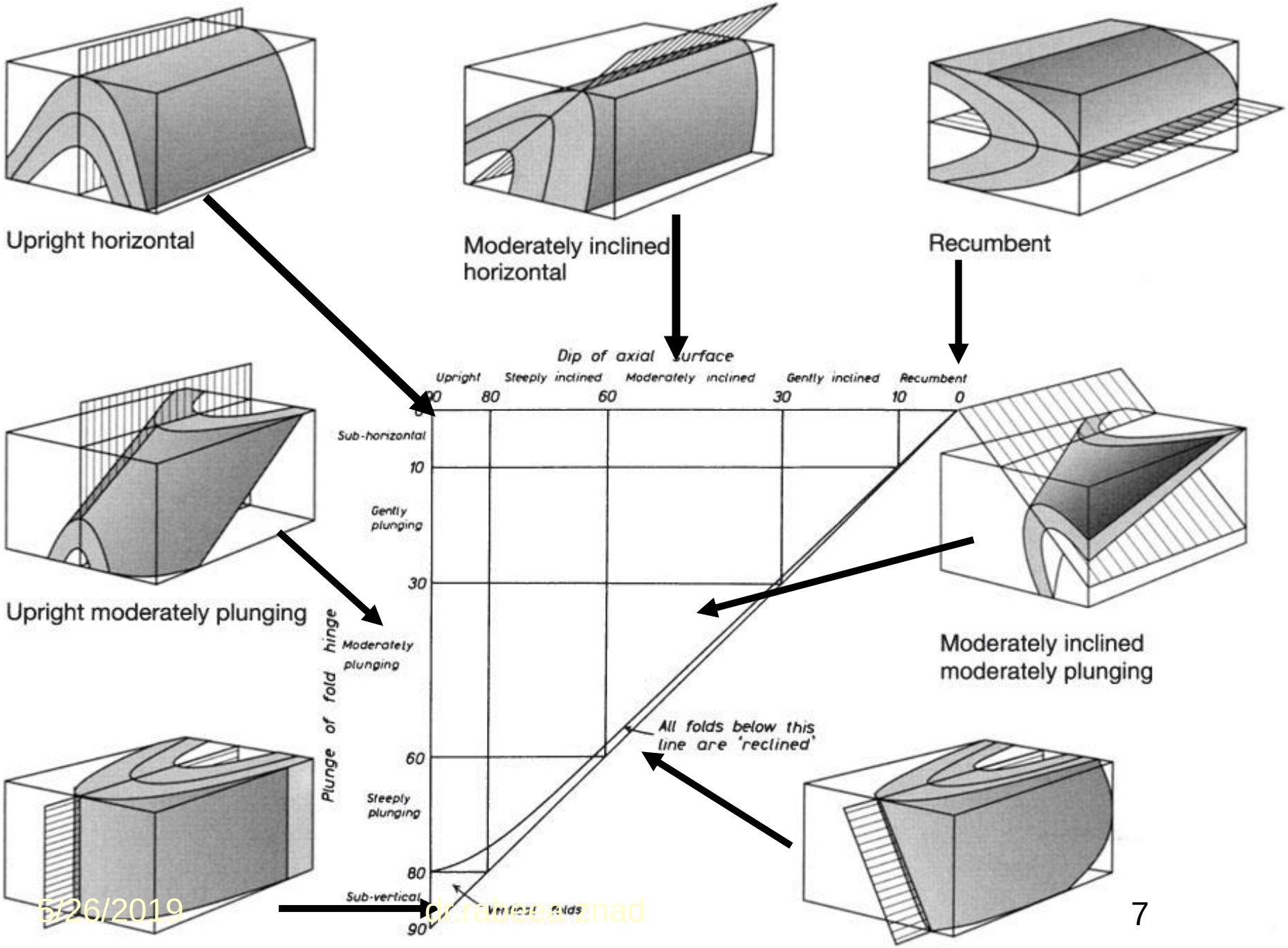
واذا كان محنيا يطلق علية السطح المحوري. Axial Surface



5 Profile plane and the axial surface of folds.




Dip of axial surface
90
Upright
80
steeply Iclined
60
moderate Iclined
30
Gently Inclined
10
recumbent
0
Plunge of hinge line
0
Sub horizontal.
10
Gently plunging.
30
Moderately plunging.
60
steeply plunging.
80
Vertical
90
All folds below this line are reclined
Special case when fold axis and axial plane have same dip.


Upright horizontal
Moderately inclined horizontal
Recumbent
Upright moderately plunging
Moderately inclined moderately plunging
Vertical
Reclined
Dip of axial surface
Upright
Steeply inclined
Moderately inclined
Gently inclined
Recumbent
90
80
60
30
10
0
Sub-horizontal
Gently plunging
Moderately plunging
Steeply plunging
Sub-vertical
Plunge of fold hinge
All folds below this line are 'reclined'
Vertical folds

5-Ramsay's classification; single-layer folds in profile

Ramsay has proposed a classification scheme for folds that often is used to describe folds in profile based upon curvature of the inner and outer lines of a fold, and the *behavior of dip isogons*. that is, lines connecting points of equal dip

1.Start with a profile plane view of a fold (constructed by rotation, or photographed in the field looking downplunge).

2.Mark the hinge points and inflection points on the two bounding surfaces of the folded layer.

3.Draw the tangents to the folded layer at the hinge points. This is the zero dip ($\alpha = 0$) reference.

At $\alpha = 0$, measure the orthogonal hinge thickness t_o.

4.Construct other tangents at other α angles.

5.Measure the orthogonal thickness (t_α) between these tangents for these α angles.

6.Determine the ratio: $t_\alpha' = t_\alpha / t_o$

7.Plot t_α' as ordinate against α as abscissa.

8.Repeat for all values of α.

5-Ramsay's classification; single-layer folds in profile

Ramsay 1967

يستند هذا التصنيف على وصف تغير سمك الطبقة مع زاوية الميل , ويعتمد على النسبة بين قياس السمك مع تغير الزاوية الى السمك في مفصل الطبقة.

الطريقة:

1- رسم منحني الطية بمقطع عمودي على خط المفصل.

2- ايجاد خط المفصل للقوس الأعلى ha وخط المفصل للقوس الأسفل hb وايجاد نقطة الانقلاب للقوسين ia و ib .

3- رسم خطوط تماس متوازية عند خطي المفصل الأعلى والأسفل وايجاد مقدار السمك العمودي t_o بين هذين المماسين والذي سيعتبرالمرجع لبقية القياسات حيث تكون الزاوية α= صفر .

4- اختيار زاوية ميل اخرى (α) ورسم مماسين على قوسي الطبقة حسب هذه الزاوية، ثم ايجاد السمك العمودي على المماسين عند هذه الزاوية ويدعى $t\alpha$.

5- اوجد النسبة $t'\alpha$ والتي تساوي $t'\alpha = t\alpha/t_o$

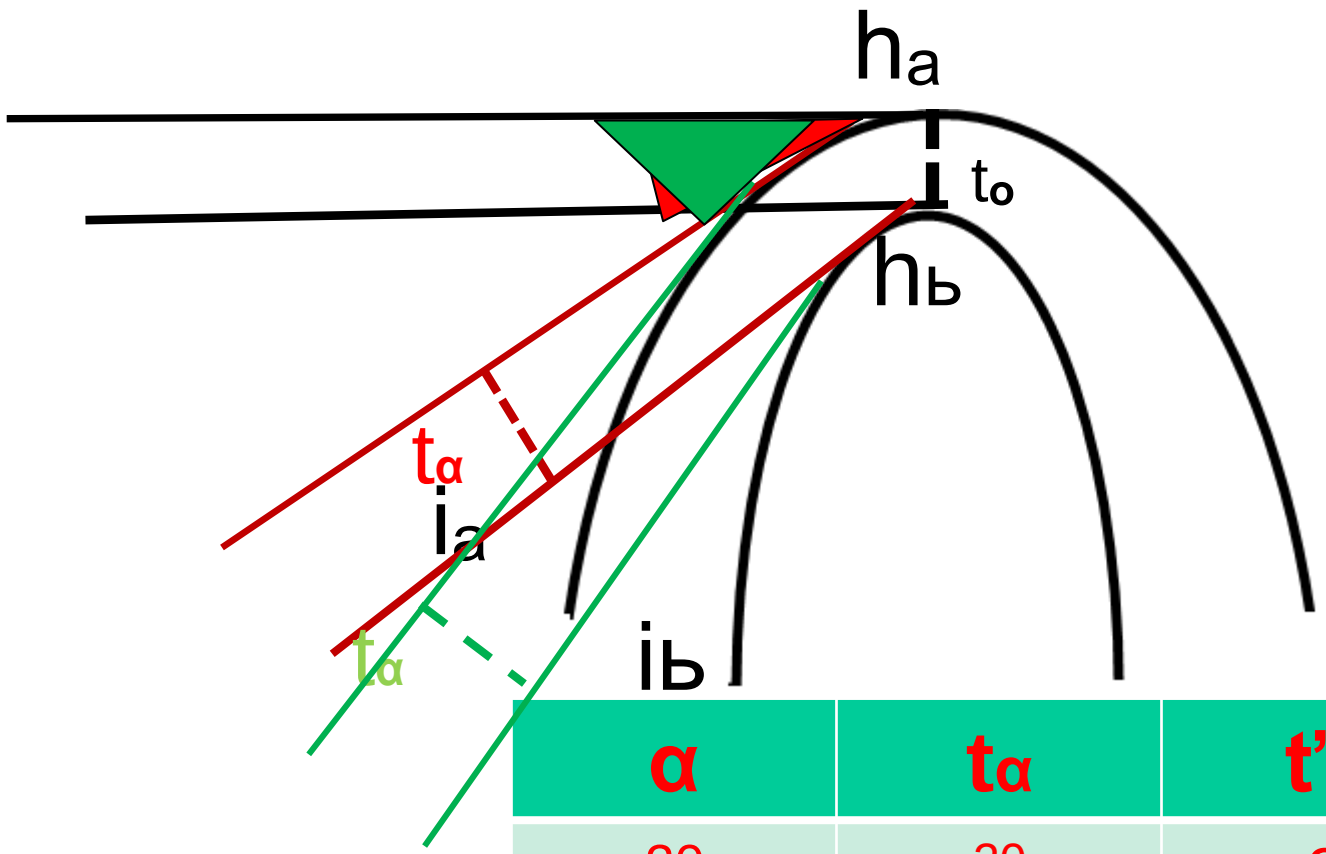
لو فرضنا ان t_o=10 وكان السمك عند زاوية ميل 10 مثلا= 20 فأن $t'_{10} = t_{10}/t_o$.

وعليه (20/10=2)

6- كرر العملية لعدة زوايا ميل وحضر جدول للقيم الناتجة.

7- اثناء الخطوات السابقة يمكن تسجيل السمك الموازي للمستوي المحوري للاسفادة منه لاحقا.

dr.faroea zaidi



When

α=0

t_o= 10

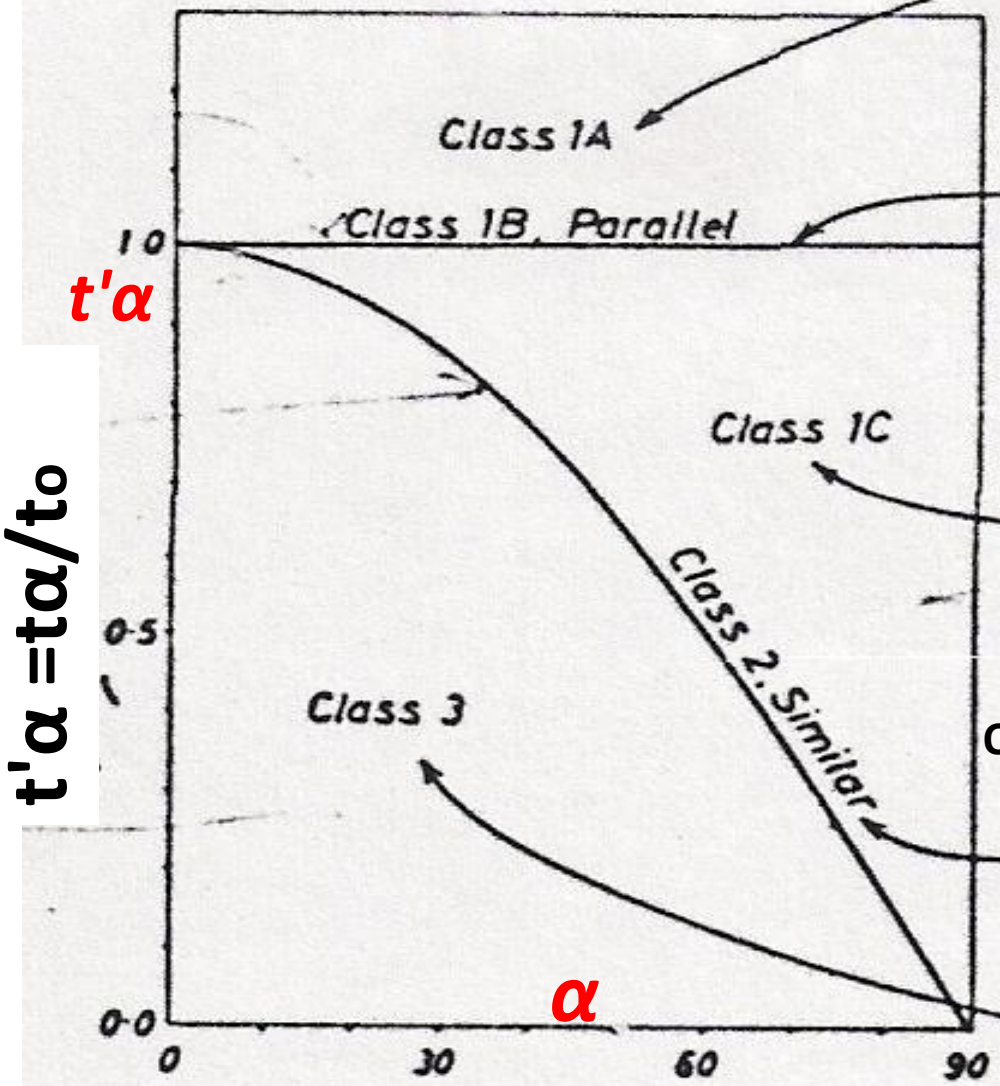
$$t'\alpha = t\alpha / t_o$$

α	tα	t'α
20	20	2
40	25	2.5
60	30	3
80	40	4

7- اسقاط قيم $t'\alpha$ على الاحداثي الصادي مقابل قيم α على الاحداثي السيني فنحصل على منحني الطية في المخطط التالي:

O.A Outer Arc التقوس الخارجي

I.A Inner Arc التقوس الداخلي



$t'\alpha = t\alpha/to$

O.A < I.A

for 1B, $t'\alpha=1$ for all value of α

O.A<I.A

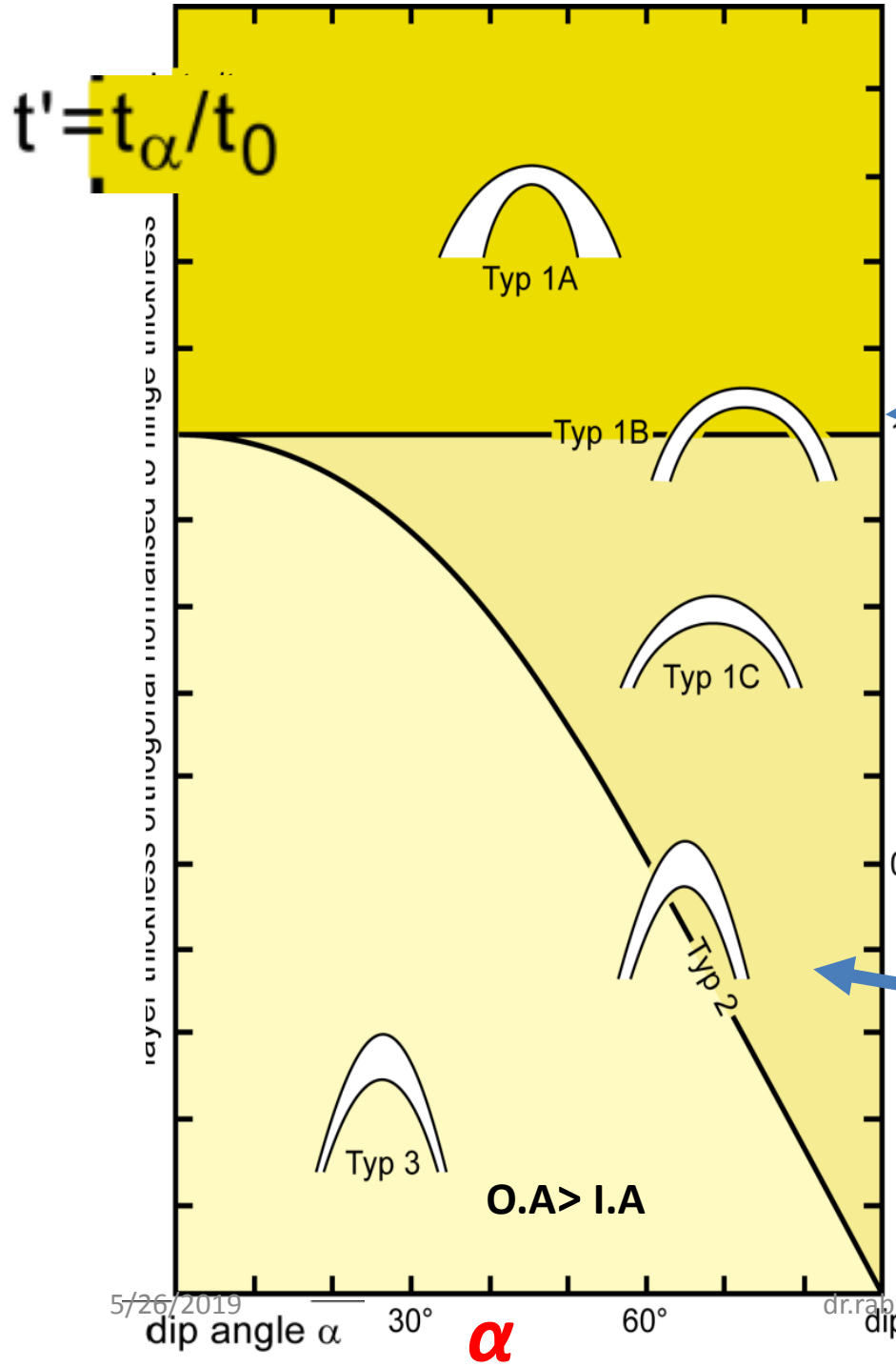
O.A<I.A

O.A=I.A

For class2, Tα constant for All value of α

O.A> I.A

زاوية ميل المماسات



O.A < I.A

for 1B,t'α=1for all value of α

O.A<I.A

O.A<I.A

O.A=I.A

For class2,Tα constant for All value of α

Class 1A

يكون انحناء القوس الداخلي أعلى من انحناء القوس الخارجي
وأن سمك الطبقة اعلى في الاجنحة مما هو عليه في المفصل

Class 1B

يكون انحناء القوس الداخلي أعلى من انحناء القوس الخارجي ,وان السمك
متساوي في جميع مناطق الطية وتسمى الطية بالطية المتوازية Parallel Fold

Class 1C

يكون انحناء القوس الداخلي أعلى من انحناء القوس الخارجي, وان
سمك الطبقة في المفصل أعلى مما هو عليه في الاجنحة

Class 2

يتساوى انحناء القوس الخارجي والداخلي للطية Similar Fold
,وان السمك في المفصل أعلى مما هو عليه في الاجنحة

Class 3

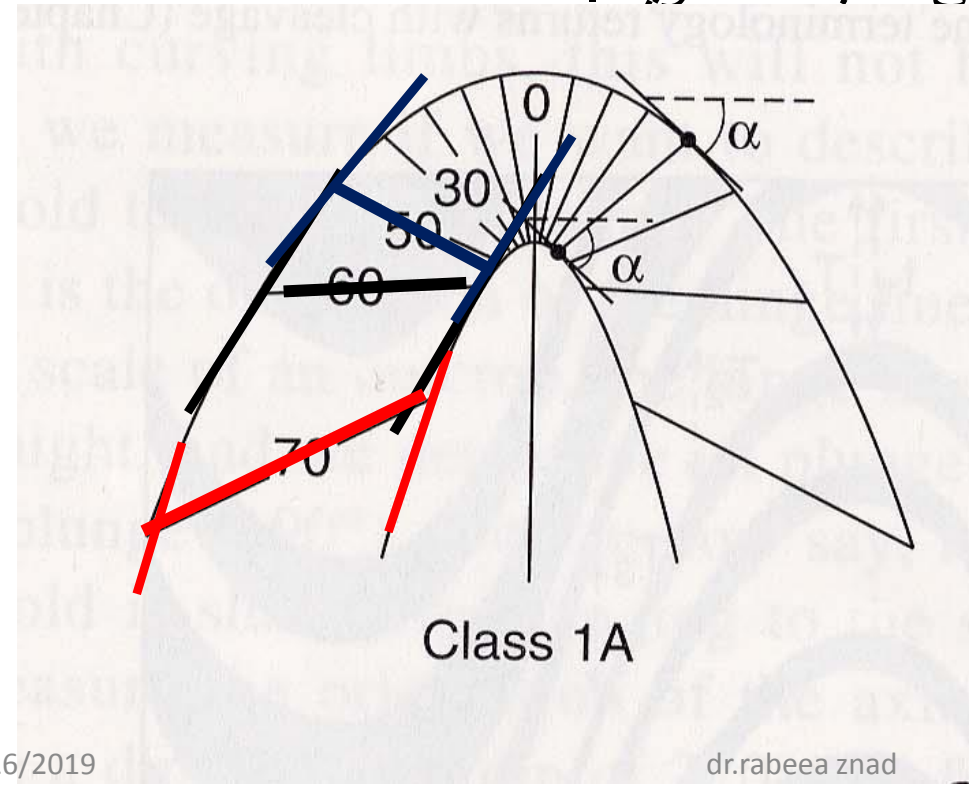
انحناء القوس الخارجي أعلى من انحناء القوس الداخلي,
وان السمك في المفصل أعلى مما هو عليه في الاجنحة

تصنيف الطيات اعتماداً على خطوط الايزوكونات

Dip isogons connect points of equal dip on the upper and lower boundary of a folded layer

خط الايزوكون Isogon line:

هو الخط الواصل بين نقطتين متساويتين بالميل بين الحد الاعلى والاسفل للطبقة المطوية(أي عند قيم متساوية من زاوية α). ان ميل خطوط الايزوكون يعكس الفرق بين شدة انحناء القوس الداخلي والخارجي للطبقة المطوية .



فاذا كانت الخطوط تلتقي نحو لب الطية دل ذلك على ان القوس الخارجي اقل انحناء من القوس الداخلي . وبالعكس اذا كانت الخطوط تبتعد عن بعضها باتجاه لب الطية دل ذلك ان القوس الداخلي اقل انحناء من القوس الخارجي, اما اذا كانت الخطوط متوازية دل على تساوي التقوس لسطحي الطبقة.

لذلك صنفت الطيات الى ثلاثة اصناف –

-الاول (الايزوكونات المتلاقية نحو لب الطية) وقد صنفت الى ثلاثة اصناف ثانوية

Class 1 ---------- Convergent Isogons

1A ---------- Strongly convergent

1B ---------- perpendicular to layering(parallel fold)

1C ---------- Weakly Convergent

-.الثاني الايزوكون المتوازي

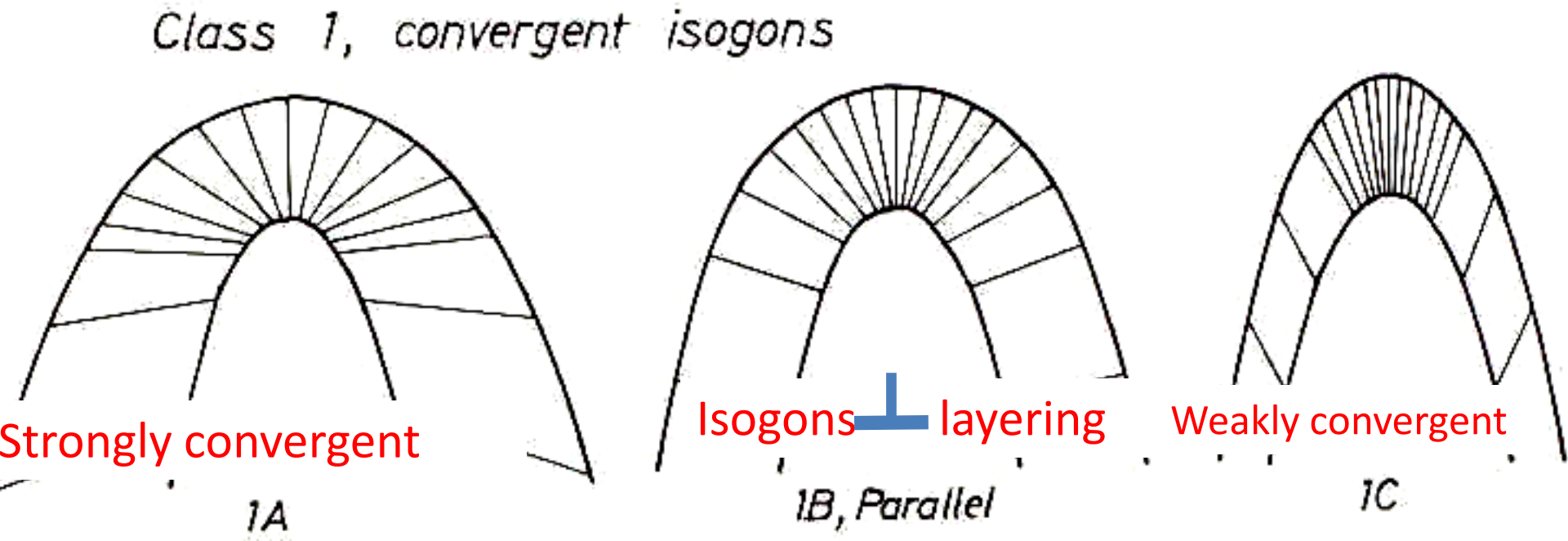
Class 2 ---------- Parallel Isogons(similar fold)

-الثالث الايزوكونات المتباعدة باتجاه لب الطية.

Class 3 ---------- Divergent isogons

Fold Classes

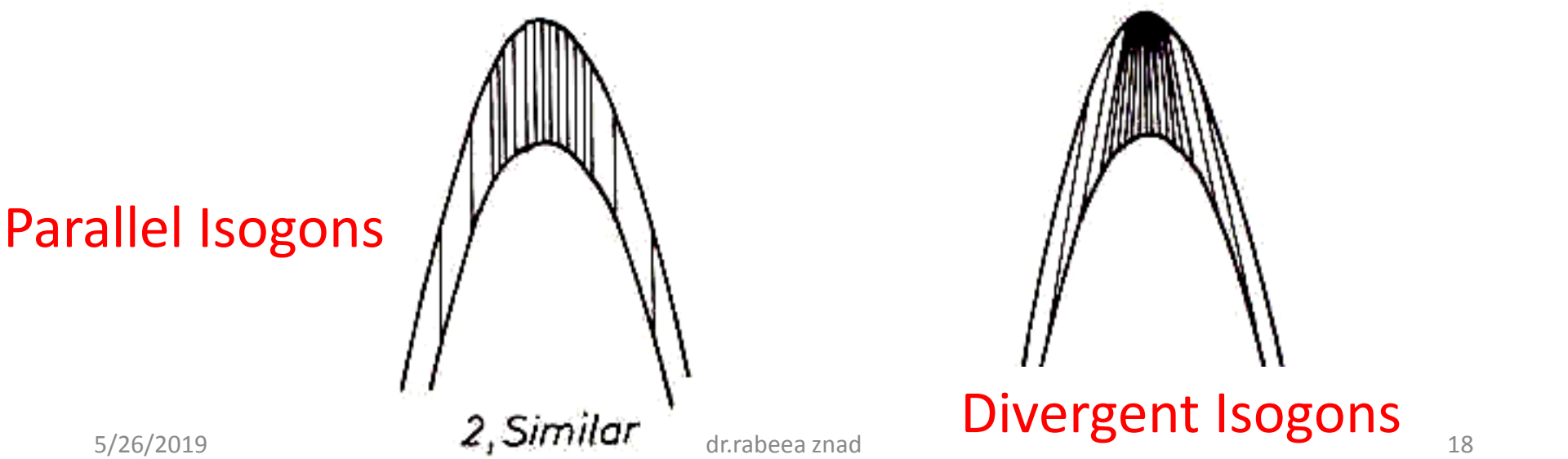
Class	Isogon	Subclass	Isogon
1	Convergent	1A	Strongly convergent
		1B - Parallel fold	Normal to layers
		1C	Weakly convergent
2	Parallel	Similar fold	
3	Divergent		



Strongly convergent

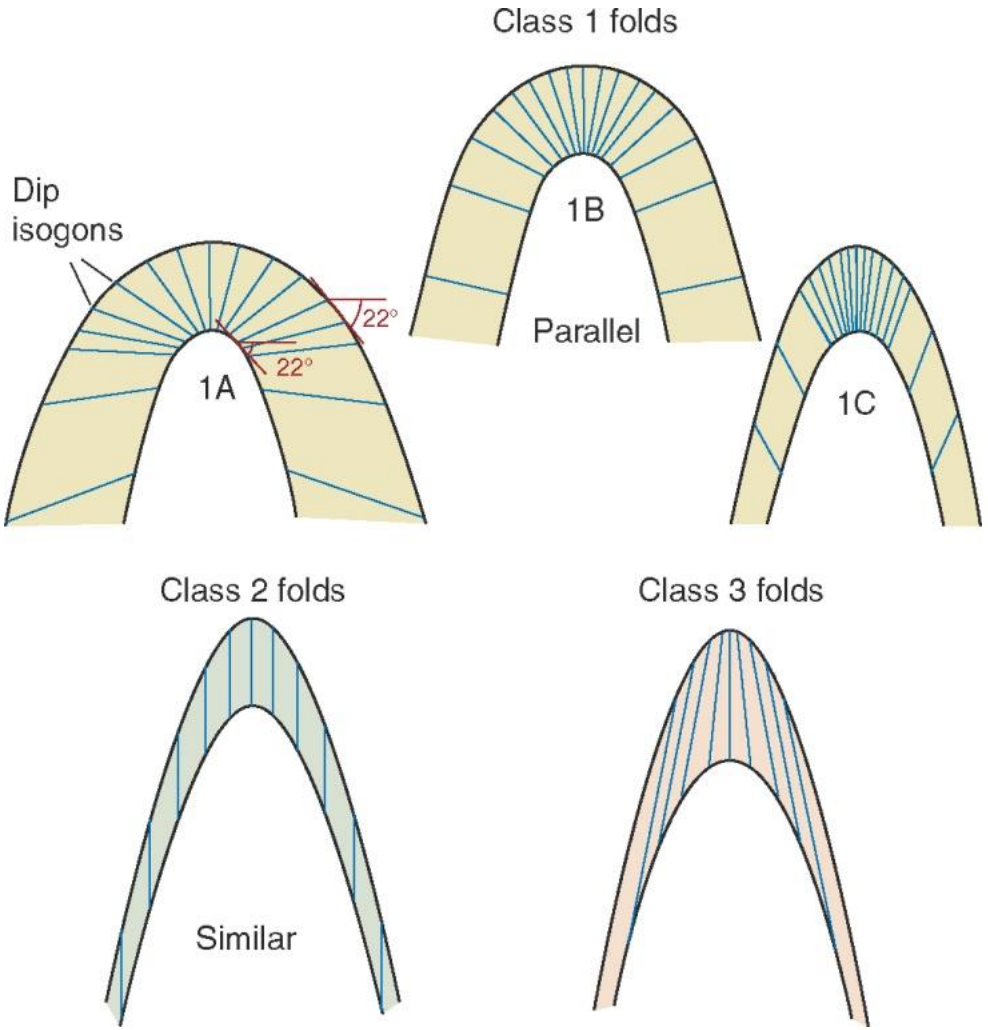
Isogons ⊥ layering

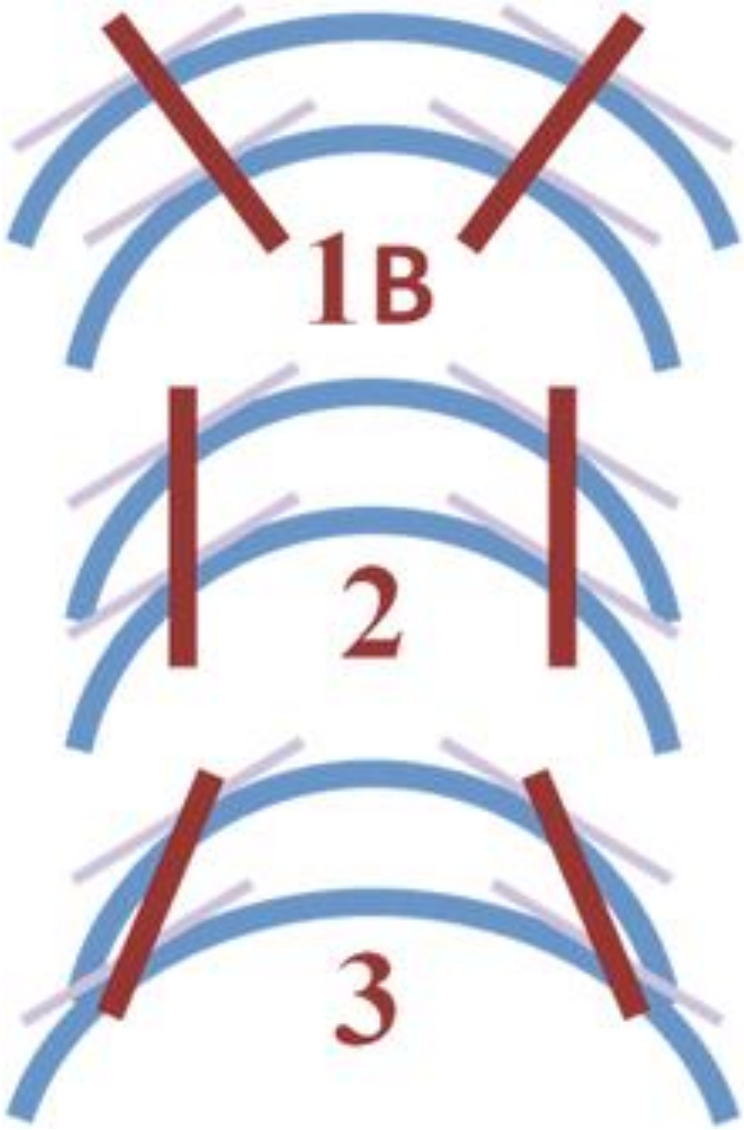
Weakly convergent

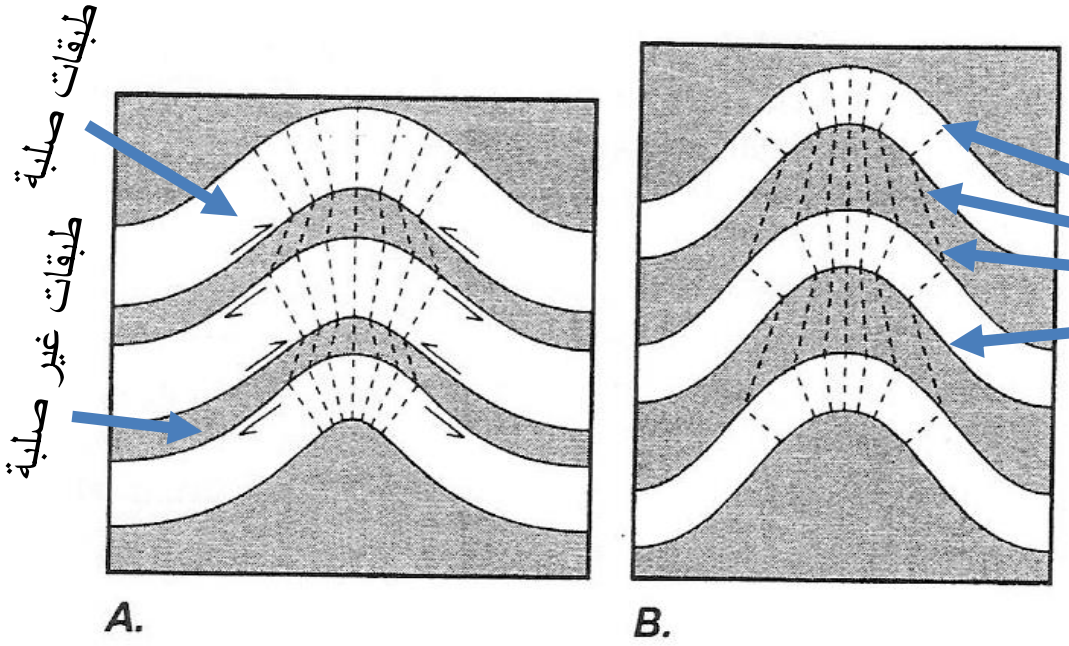


Parallel Isogons

Divergent Isogons


Class 1 folds
Dip
isogons
22°
22°
1A
1B
Parallel
1C
Class 2 folds
Similar
Class 3 folds


1B
2
3



خطوط الايزوكون;
خطوط تربط نقاط تساوي
الميل بين سطحي الطبقة

ان الانثناء للطبقات الصلبة مع المحافظة على السمك يتم استيعابه في الطبقات الغير صلبة من خلال حركة القص التي ينتج عنها حركة المواد من الاجنحة ونحو المنطقة المفصلية

Flexural folding of interbedded competent and incompetent layers. *A*. A multilayer comprising three competent layers (unshaded) separated by thin incompetent layers (shaded). The dashed lines are dip isogons. Flexural folding of the competent layers is accommodated in the incompetent layer by shearing on the limbs, indicated by the arrow pairs, and flattening roughly normal to the axial surface in the hinge of the fold. *B*. Flexural folding of a multilayer in which the incompetent layers are comparable in thickness to the competent layers. The dip isogons (dashed lines), averaged across the multilayer, are parallel to the axial surface, indicating the fold is a multilayer class 2 fold. In detail, the multilayer fold comprises class 1B folds in the competent layers alternating with class 3 folds in the incompetent layers.

ان الطي في الطبقات المتعددة يتضمن طيات صنف 1B في الطبقات الصلبة مع طيات صنف Class 3 في الطبقات الغير صلبة

Fold Classification - **Parallel Folds**

- Thickness, **t**, perpendicular to the layer, is constant throughout the fold.
- **Some parallel fold are concentric; i.e., have constant, circular curvature**
- Parallel folds are typical of competent layers.
- Layer thickness measured parallel to the axial plane (**T**) is greater on the limbs than around the hinge.

Similar Folds

- Have variation in their layer thickness, **t**.
- **The layer thickness reduces on the limb.**
- The curvature of the bounding surfaces are identical (hence the word 'similar').
- **The layer thickness measured parallel to the axial plane (T) is constant.**

Classify Me

Classify Me

Classify Me

Classify Me