حركة المياه في البحار والمحيطات

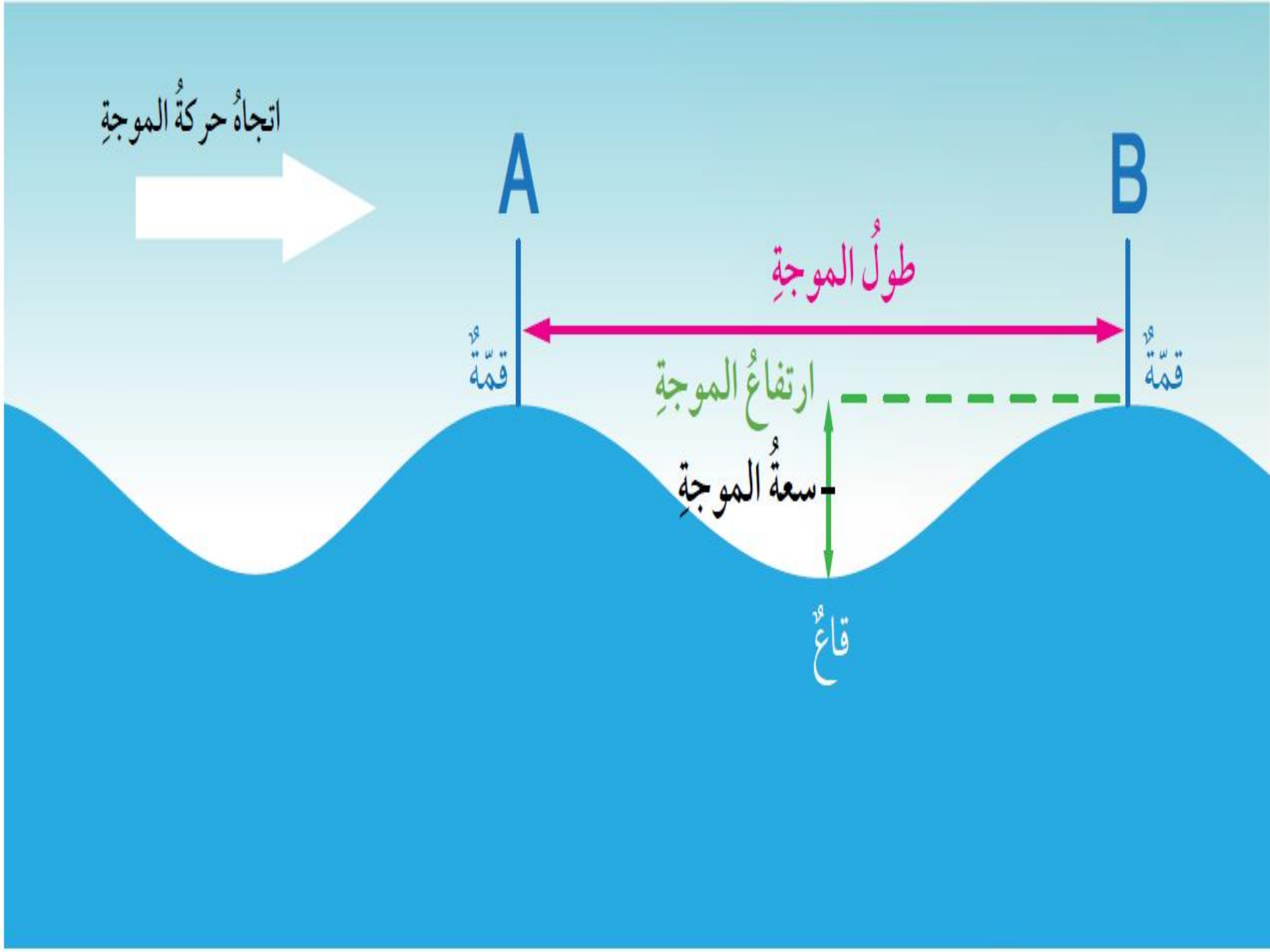
د . مروه محمد العميدي

لا تكون المياه في البحار والمحيطات هادئة لأنها تتعاقب عليها حركات مختلفة نتيجة قوة بعضها ذاتية واخرى من عوامل خارجية تتصل بها وتعتبر الامواج والمد والجزر و التيارات اهم تلك الحركات.

اولاً: الامواج ... وتقسم الى :

١. الامواج الناشئة عن عمل الرياح
٢. امواج العواصف
٣. الامواج الناجمة عن الانزلاقات الأرضية
٤. امواج تسونامي
٥. الامواج الثابتة
٦. الامواج الداخلية

١- الامواج الناشئة عن عمل الرياح: تنشأ هذه الامواج من انتقال الطاقة من الهواء الى الماء ، يبلغ طول الموجة L يعني المسافة الأفقية بين قمتين متتاليتين او (نقطتين متماثلتين في موقعهما على شكل الموجة) اما فترة الموجة T فتعني الوقت الذي يستغرقه مرور قمتين متعاقبتين امام مكان ثابت . ويقاس ارتفاع الموجة H عادة من قمة الموجة حتى حوضها، ويشير الحرف h الى عمق الماء الذي تحدث فيه الموجة وتقاس سرعة الموجة او معدل انتشارها من تقسيم طول الموجة على الفترة (الزمن)


اتجاهُ حركةُ الموجةِ
A
B
طولُ الموجةِ
قمّةٌ
قمّةٌ
ارتفاعُ الموجةِ
سعةُ الموجةِ
قاعٌ

* تلعب العوامل التالية دورا مهما في مقدار ارتفاع وفترة الامواج الناتجة عن الرياح:
* سرعة الرياح
* المسافة التي تهب فوقها الرياح(المدى)
* استمرارية هبوب الرياح

٢- امواج العواصف: تنشأ الامواج التي تسبب الكوارث من ظروف غير اعتيادية تكون مصاحبة لحدوث العواصف العنيفة فوق المحيطات، وتستطيع الرياح القوية المصاحبة للأعاصير المدارية ان تكدس الماء على الساحل مسببة ارتفاعا غير اعتيادي لمستوى البحر. ويعرف هذا الارتفاع بأمواج العواصف وتكون هذه الامواج خطرة جدا اذا جاءت مع فترة المد العالي بالأقاليم الساحلية.

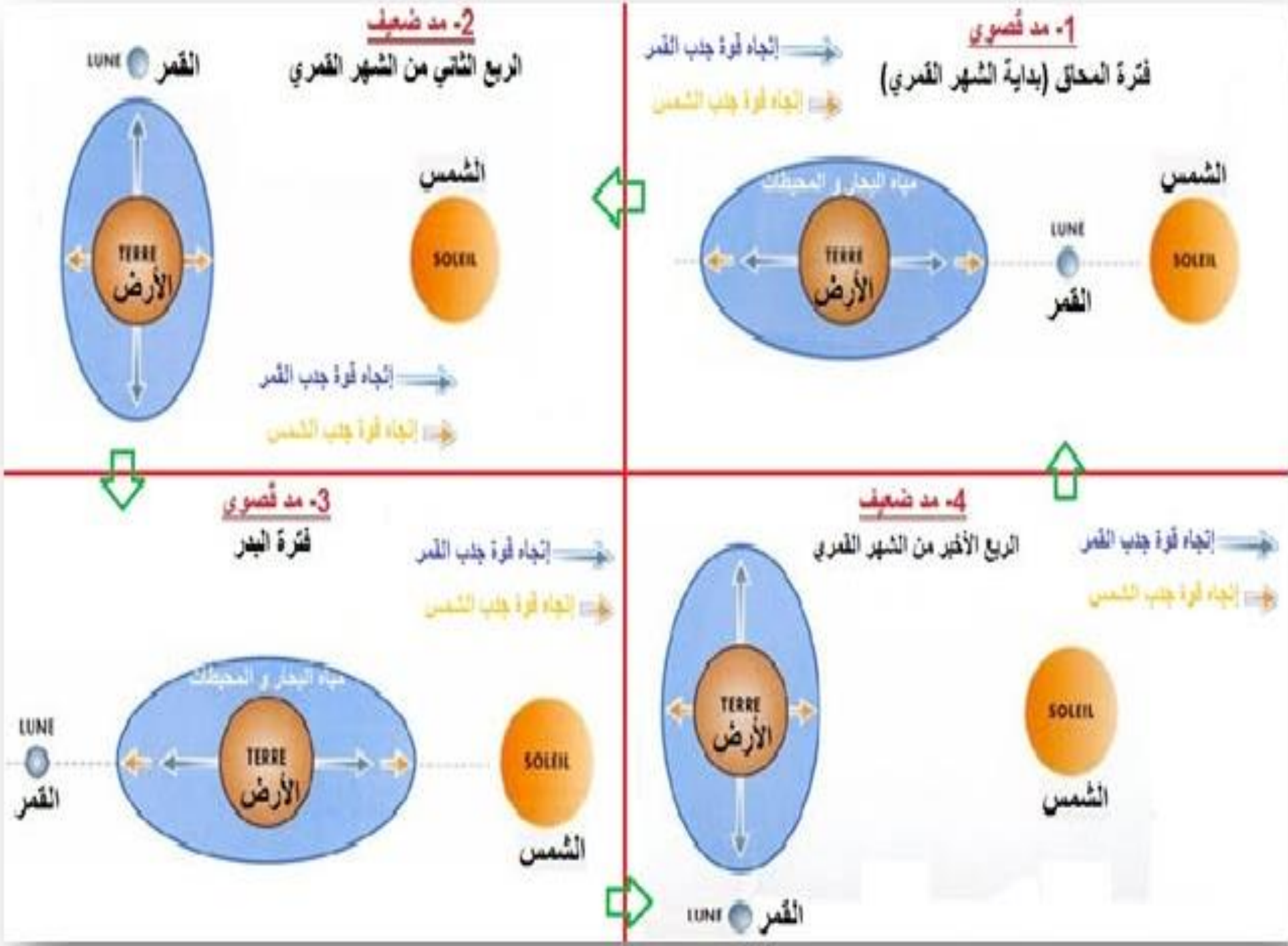
٣- **الامواج الناجمة عن الانزلاقات الأرضية:** يسبب سقوط كميات كبيرة من الصخور داخل المياه المحيطية بسبب الزلازل او تساقط كتل جليدية كبيرة في المياه توليد امواج هائلة.

٤- امواج تسونامي: تحدث بسبب الزلازل او الانزلاقات الأرضية والحركات البركانية التي تنشا في قيعان المحيطات، وتختلف عن بقية الامواج في ان الطاقة المولدة لها تأتي من قاع المحيط الامر الذي يجعل كل كتلة الماء تتحرك وتكون سرعة تقدم الامواج عالية جدا وتتراوح بين ٤٨٠ - ٨٠٠ كلم في الساعة وتقطع مسافات عظيمة فقد تعبر كل المحيط وتتصف هذه الامواج بانها ذوات اطوال عظيمة تتراوح بين ٥٥ -٢٠٠ كيلو متر في حين ان ارتفاعاتها قليلة جدا تتراوح بين ٣٠ - ٦٠ سم ولذلك فانه من النادر ان يشعر بمرور هذه الامواج داخل المحيطات،

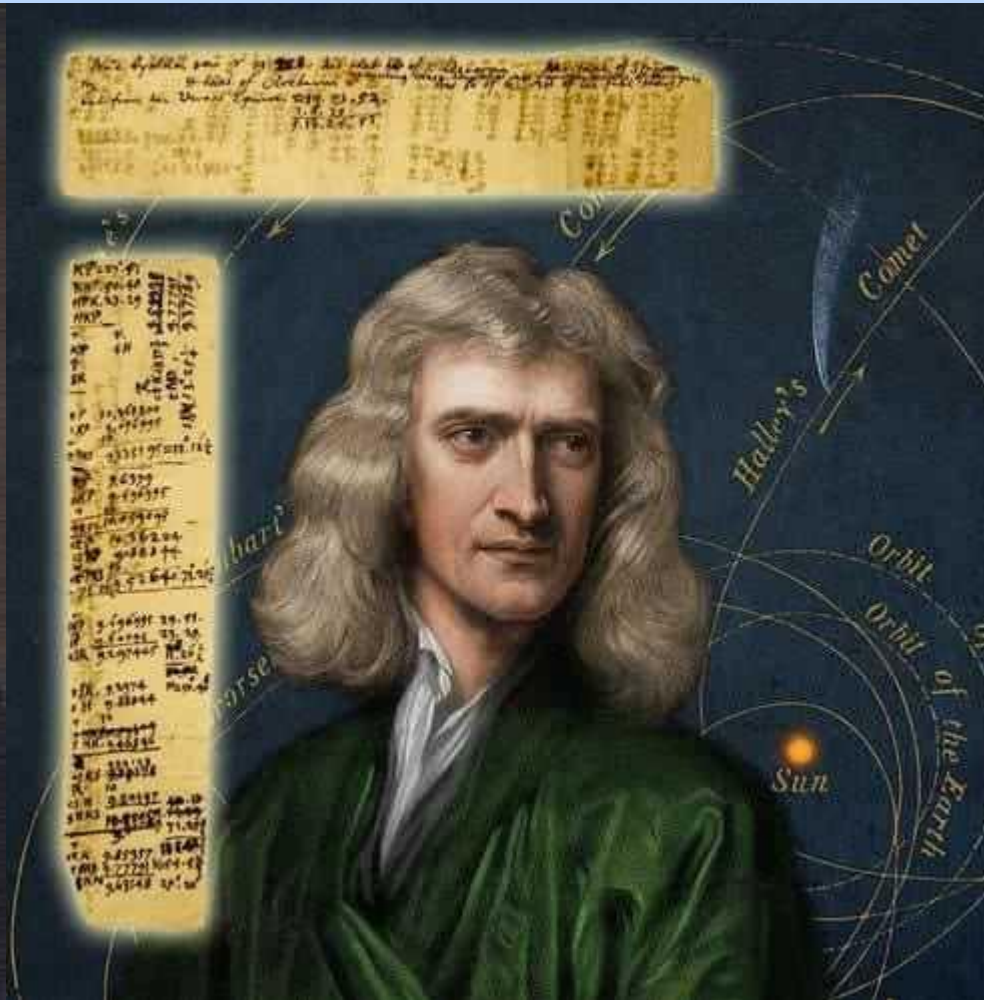
* **٥- الامواج الثابتة:** وهي نوع من الامواج التي تحدث في كثير من المسطحات المائية المغلقة مثل الخلجان والبحيرات وتسمى احيانا بـ (Seiche) ولا يتحرك شكل الموجة من هذا النوع الى الامام كالأمواج الاخرى الا ان سطح الماء خلالها يتحرك الى الاعلى والاسفل وتكون حركة الماء مشابهة لما يحدث عندما يرفع حوض فيه ماء من جانب واحد ثم يترك فوق ارض مستوية ويكون سطح الماء مستقرا في مواقع معينة من السطح المائي وتعرف تلك المواقع بالعقد في حين يتحرك بقية سطح الماء نحو الاعلى والاسفل.

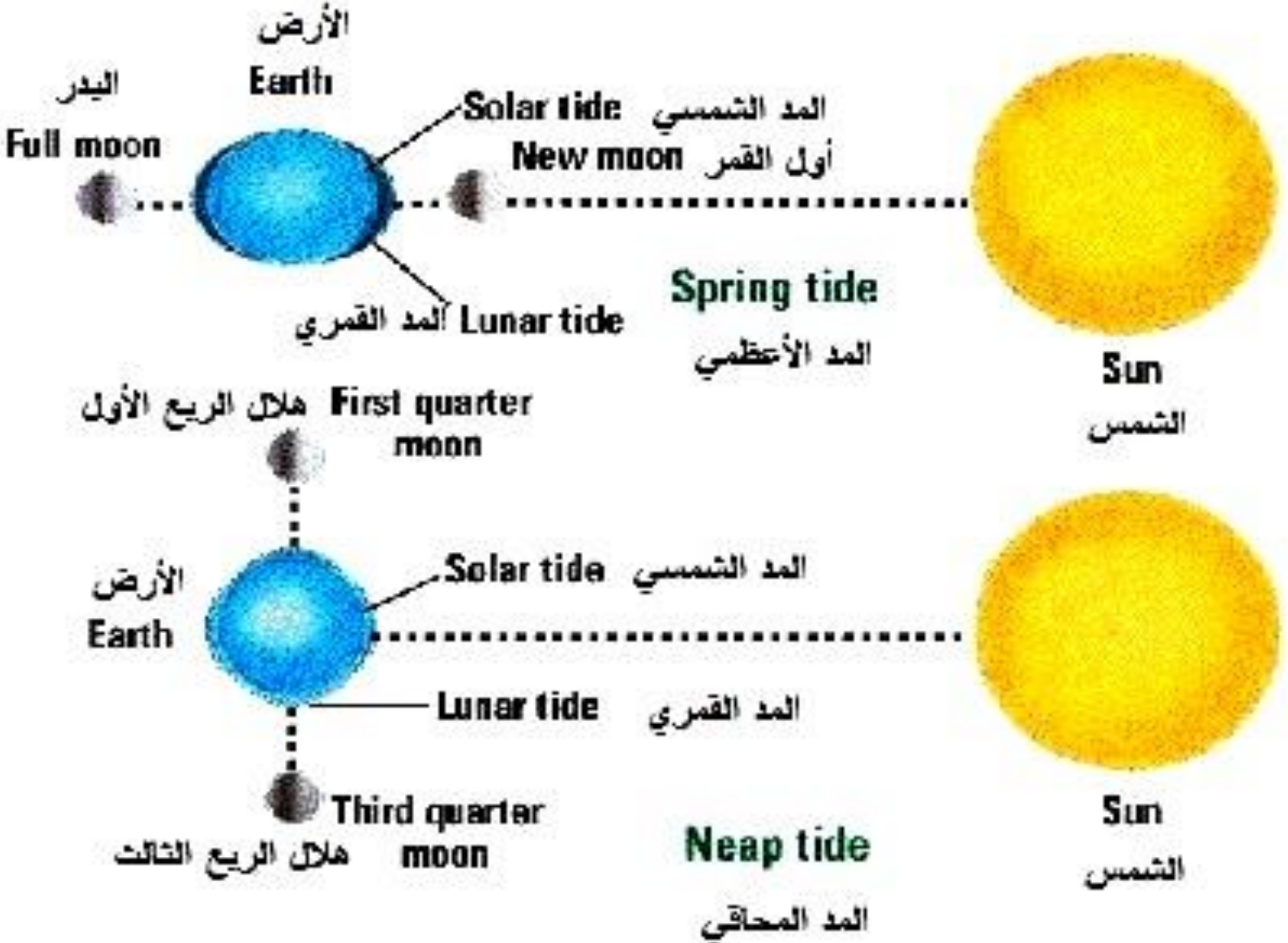
* **٦-الامواج الداخلية:** تنشأ هذه امواج بين سوائل ذات درجة كثافة مختلفة، ويمكن تتبعها من خلال قياس الحرارة على مسافات معينة وما يعقبها من اختلاف في الكثافة وقد دلت الدراسات على ان تلك الامواج شائعه الحدوث فوق المحيطات، وتتحرك ببطء كبير بحيث لا يمكن مقارنتها بحركة الامواج السطحية ولكن ارتفاعاتها تكون كبيرة. وتسبب ظروف اخرى غير اختلاف درجات الحرارة على حدوث هذه الامواج مثل وجود الماء العذب عند مصبات الانهار ، كذلك يمكن لموجات المد ان تسبب امواجاً باطنية ذات فترة كبيرة.

* **ثانياً : المد والجزر: تعد ظاهرة المد والجزر من بين اكثر الظواهر المحيطية التي تمكن الانسان من ملاحظتها وقياسها بسهولة ايضا حيث تستعمل دعامة مؤشر عليها وحدات القياس بالأمتار او بالأقدام وتكون تلك الدعامة مثبته تثبيتا جيدا وتسجل القراءات لمنسوب الماء على فترات منتظمة ويتكون جهاز مقياس المد الذاتي الحركة من طواف مربوطة بمجموعة من الاسلاك الى قلم امام أسطوانة مغلفة بورقة بيانية وتدور تلك الأسطوانة بسرعة معينة وبذلك يتم تسجيل حاله مستويات المد والجزر خلال الفترة التي وقفت عليها الأسطوانة.**

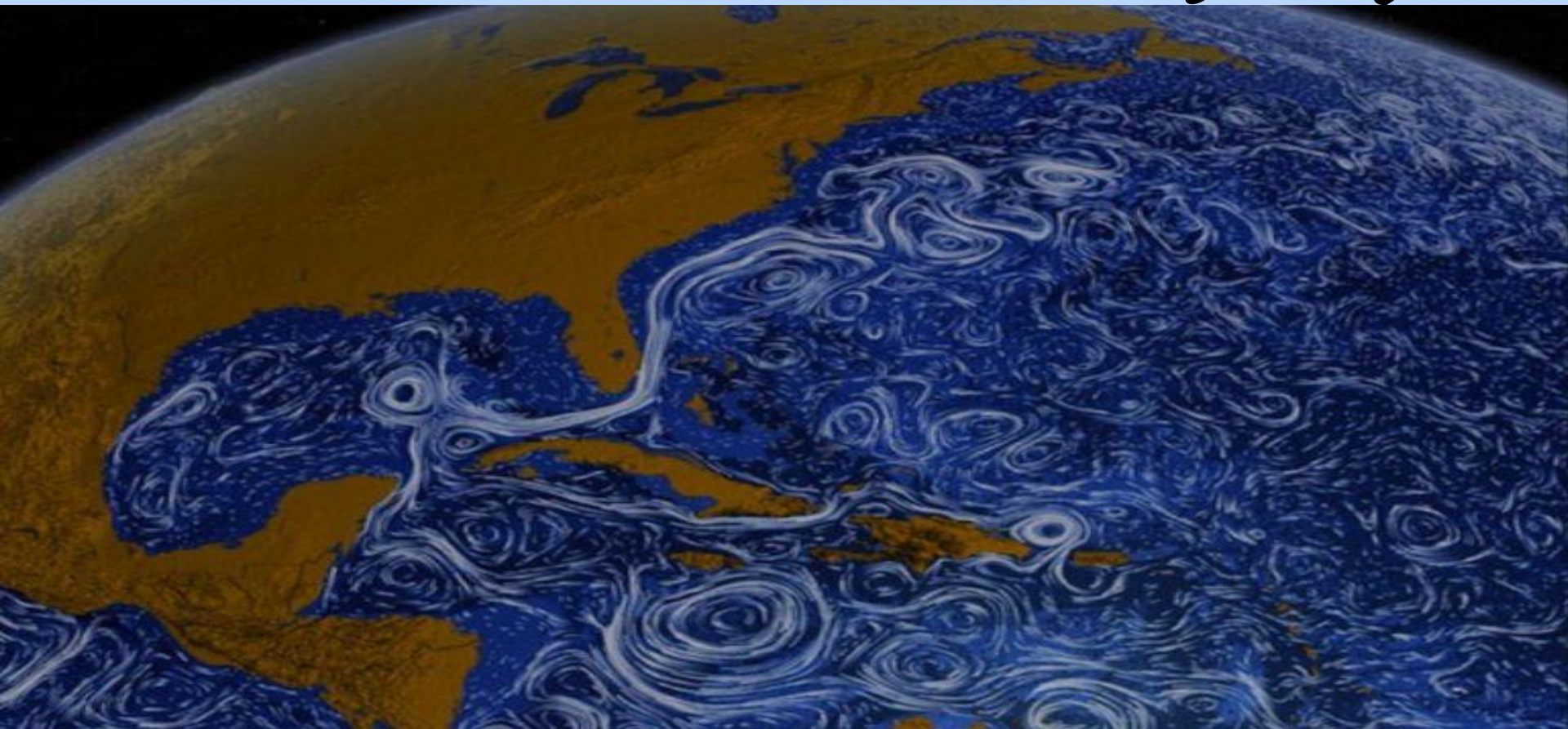

1- مد قصوى
فترة المحاق (بداية الشهر القمري)
إتجاه قوة جذب القمر
إتجاه قوة جذب الشمس
مياه البحار و المحيطات
TERRE
الأرض
LUNE
القمر
SOLEIL
الشمس
2- مد ضعيف
الربع الثاني من الشهر القمري
القمر
الشمس
3- مد قصوى
فترة البدر
4- مد ضعيف
الربع الأخير من الشهر القمري

* يعتبر اسحاق نيوتن اول من فسر كيفية حدوث المد والجزر تفسيراً علمياً مقبولاً، وذلك عند وضعه لقانونه الثالث الذي يقول (كل جسمين تجذبهما قوة تتناسب مع حاصل ضرب كتلتيهما وتقل بحسب مربع المسافة بينهما) وبموجب هذا القانون تجذب الاجزاء اجرام السماوية بعضها البعض وتتوقف قوة الجذب على مقدار كتلة تلك الاجرام والمسافة التي تفصل بينهما

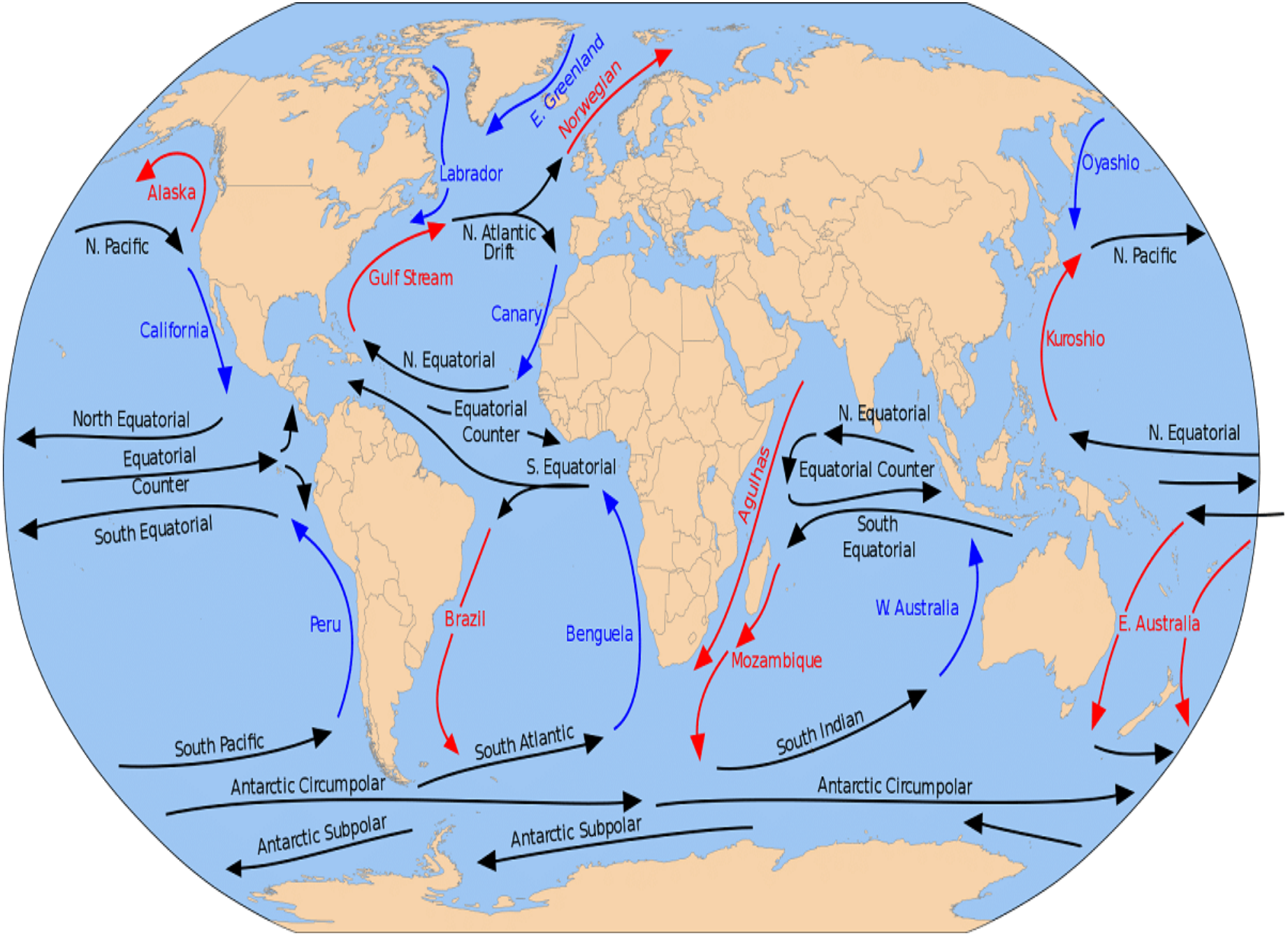



الأرض
Earth
البدر
Full moon
Solar tide
المد الشمسي
New moon
أول القمر
Lunar tide
المد القمري
Spring tide
المد الأعظمي
Sun
الشمس
هلال الربع الأول
First quarter moon
الأرض
Earth
Solar tide
المد الشمسي
Lunar tide
المد القمري
Third quarter moon
هلال الربع الثالث
Neap tide
المد المحاقي
Sun
الشمس

ثالثاً:التيارات المحيطية: لا توجد في الحقيقة اي منطقة في المحيط يكون ماءها ثابتا بشكل كلي؟ لان مياه المحيط تتحرك من السطح حتى القاع نتيجة للتيارات المحيطية ويعزى تحرك معظم تلك التيارات الى قوة شد الرياح المسلطة على سطح الماء، او من جراء عدم التشابه بالحرارة او الملوحة ويعود السبب في نشوء معظم التيارات السطحية الى قوة شد الرياح في حين ترجع التيارات السفلى عادة الى الاختلافات الحرارية والاختلاف في درجة الملوحة والتيارات المحيطية مهمة للحياة على الارض كلها من خلال دورها الفاعل الذي تقوم من خلاله بتوزيع الحرارة على الارض.



* **١ـ التيارات السطحية: تعد الرياح السبب الاساسي في حدوث هذه التيارات ورغم ان هنالك عمليات اخرى تساعد على تنشيط دورة التيارات السطحية ، مثل اختلاف مقدار التبخر والتسخين ، كما ان بعض من التيارات التي تحسب على انها تيار سطحية يمكن ان تصل حتى قاع المحيط ،كما هي الحال في تيار الخليج والتيار الذي يدور حول القارة القطبية الجنوبية وتقوم الرياح بدفع المياه المحيطية السطحية امامها عنده هبوبها فوق السطوح المحيطية مسببة التيارات .**


E. Greenland
Norwegian
Labrador
Alaska
N. Pacific
N. Atlantic Drift
Gulf Stream
Canary
California
N. Equatorial
North Equatorial
Equatorial Counter
South Equatorial
Equatorial Counter
S. Equatorial
Peru
Brazil
Benguela
South Pacific
South Atlantic
Antarctic Circumpolar
Antarctic Subpolar
Antarctic Subpolar
Agulhas
Mozambique
South Indian
Antarctic Circumpolar
W Australia
Oyashio
N. Pacific
Kuroshio
N. Equatorial
N. Equatorial
Equatorial Counter
South Equatorial
E. Australia

٢- تيارات الأعماق: لا تحدث حركة المياه في المحيطات بالسطح فقط، اذ ان هذه الحركة رغم وضوحها وسرعتها فأنها لا تضم الا نسبة قليلة من الماء الموجود ضمن المحيط العالمي، حيث ان هناك حركة اخرى للمياه ضمن الاعماق كلها غير ان المعلومات المتوفرة عنها لا تزال قليلة، ولكي يتسنى للماء ان يغوص لابد من ان تزداد كثافته فتصبح اكثر من كثافة المياه المجاورة له فاذا تصورنا محيطا تتزايد كثافة مياهه بشكل تدريجي مع زيادة العمق.

* لعبت تيارات الاعماق دوراً مهما في نقل الاكسجين نحو الاجزاء العميقة من المحيطات، الامر الذي يجعل الحيوانات البحرية قادرة على العيش في كل الاعماق وتقوم تلك التيارات بأعادة المواد الغذائية الى سطح المحيط، وعدم وجود هذه التيارات يجعل المحيط راكدا وخاليا من الاكسجين في الاعماق مما يؤدي الى تكون ان تكون انتاجية القسم الاعلى من المحيط قليلة ايضا.
* وتكون سرعه التيارات العميقة قليلة جدا بالمقارنة مع التيارات السطحية وغالبا ما لا تتعدى سرعتها بضعه سنتيمترات في الثانية.

التيارات المحيطية والمناخ

لعبت التيارات المحيطية دورا مهما في تقرير نوع المناخ على سطح الارض، ويعدها كثير من الباحثين في حقل الميتورولوجيا والمناخ احدى العوامل الرئيسية التي تقرر نوع المناخ السائد في جهات كثيرة من سطح الارض. وقد سبق وبينا اثر تلك التيارات في توزيع الحرارة على مياه المحيطات وعلى الغلاف الغازي في المحاضرات السابقة ويمكن القول انه لو كانت التيارات المحيطية غير موجودة، فان توزيع الحرارة سيأخذ شكلا نطاقينا يمتد من الشرق الى الغرب وهذا شيء غير موجود على سطح الارض .