

## التأثيرات الميكانيكية

### I – تذكير بمفهوم القوة

عند تأثير جسم على آخر يسمى هذا التأثير بالتأثير الميكانيكي مثال التجاذب الكوني ناتج عن تأثير ميكانيكي بين جسمين لهما كتلة ما .

النشاط 1

- 1 – حدد في الحالات التالية نوع مفعول التأثيرات الميكانيكية  
– تأثير الطاولة على الكتاب .  
– تأثير الهواء على الشراع .  
– عند غرز مسمار في لوحة خشبية بواسطة مطرقة ، تأثير المسمار على اللوحة .  
– تأثير المغناطيس على الحديد .  
– عند قذف كرة من طرف لاعب وتضطدم بالعارضة . تأثير رجل اللاعب على الكرة وتأثير العارضة على الكرة .  
– تأثير الأرض على الأجسام المادية

### خلاصة :

يمكن لتأثير ميكانيكي أن يحرك جسما أو يغير حركته نقول أن **مفعوله تحريكيا** أو أن يساهم في توازن جسم أو يشوه جسما **فمفعوله سكونيا** .

نقرن كل تأثير ميكانيكي بمقدار متجهي نسميه **متجهة القوة**

مميزات القوة : نقطة التأثير ، الاتجاه ، المنحى ، الشدة  
تمثل القوة بمتجهة لها مميزات متجهة القوة ويتعلق طولها بالسلم المختار.  
وحدة القوة في النظام العالمي للوحدات هي النيوتن **N**

### II – تصنيف القوى

2 – صنف القوى المقرونة بالتأثيرات الميكانيكية السابقة إلى قوى التماس وقوى عن بعد .

#### 1 – قوى التماس Forces de contact

3 – حدد بالنسبة لكل حالة المكان الذي يتم فيه التماس بين الجسمين . ماذا تستنتج ؟

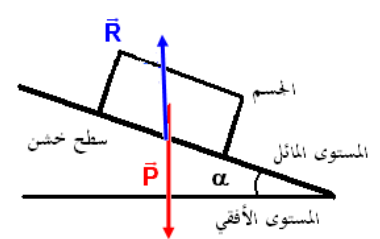
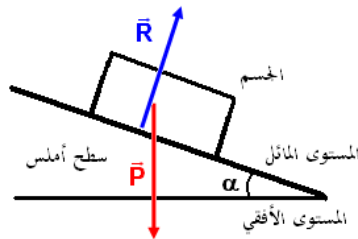
**تعريف :** القوى التي تطبقها الأجسام المتماسمة فيما بينها تسمى **بقوى التماس** ، ويمكن أن يكون هذا التماس **موزعا** أو **موضعا** .

\* **قوى التماس الموزعة** forces de contact réparties

النشاط 2

نأخذ لوحين من الخشب ، الأولى سطحها أملس ، والثانية سطحها خشن . نميلها بنفس الزاوية  $\alpha$  بالنسبة للمستوى الأفقي . نضع جسما من الخشب مرة فوق السطح الأملس ومرة فوق السطح الخشن .

- 1 – أجرد القوى المطبقة على الجسم في كل تجربة وصنفها .
- 2 – أين يتم التماس بين الجسم واللوح الخشبية ؟
- 3 – مثل كيفية القوى المطبقة على الجسم في كل حالة .
- 4 – هل تتوازن القوتان المطبقتان على الجسم في كل حالة ؟



### خلاصة

تعريف قوى التماس الموزع .

عندما يتم التماس بين جسمين على مساحة ، نسمي القوى المطبقة على المساحة بكاملها **بقوى التماس الموزعة** نرمز لها بالمتجهة  $\vec{R}$  .

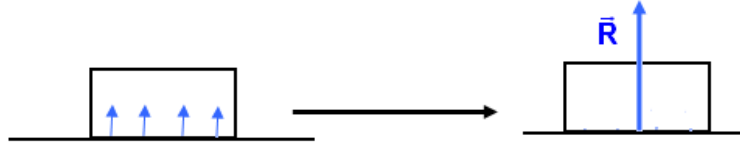
كيفية تمثيل قوى التماس الموزعة : نقطة تأثيرها : قوى موزعة على مساحة . فاصطلح على أن نمثلها بقوة مكافئة لجميع التأثيرات الموزعة المطبقة من طرف السطح في مركز مساحة تماس بين الجسمين .

الأستاذ علال محداد

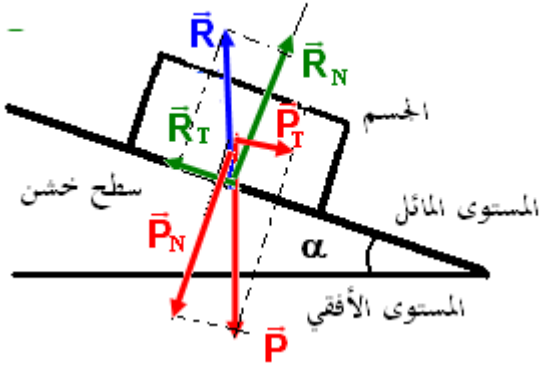
[www.chimiephysique.ma](http://www.chimiephysique.ma)

الجدع المشترك العلمي





تمثيل القوة  $\vec{R}$  المطلق من طرف السطح على الجسم



خط تأثيرها : يتعلق بطبيعة التماس . انطلاقا من النشاط 2 نستنتج أن :  
قوة التماس الموزع التي يطبقها السطح الأملس على الجسم لا تحول دون انزلاقه ( لا تمنع انزلاقه) نقول أن التماس يتم بدون احتكاك وفي هذه الحالة يكون اتجاه القوة  $\vec{R}$  عمودي على سطح التماس أي السطح المائل في النشاط 2 .

قوة التماس الموزع التي يطبقها السطح الخشن على الجسم تقاوم الانزلاق نقول أن هناك احتكاك . وفي هذه الحالة يكون اتجاه القوة  $\vec{R}$  مائلا بزاوية  $\phi$  بالنسبة للمنظمي على سطح التماس أي السطح المائل في النشاط 2 .

**مثال 2 :** قوى التماس الموزعة من طرف الهواء على جسم خفيف خلال سقوطه .

\* قوى التماس المموضعة . *forces de contact localisés* .

### النشاط 3

نعلق جسما (A) صلبا بخيط وجسما آخر (B) نابض .

- 1 - عبر عن هذه التجربة بتبيانة بسيطة .
- 2 - أجرد القوى المطبقة على الجسمين في كلتا الحالتين .
- 3 - صنف هذه القوى إلى قوى بالتماس وقوى عن بعد .
- 4 - أين يتم التماس بين الجسم (A) والخيط ، تم بين الجسم (B) والنابض ؟
- 5 - نسمي القوة المطبقة من طرف الخيط على الجسم (A) بتوتر الخيط وكذلك بالنسبة للقوة المطبقة من طرف النابض على الجسم (B) بتوتر النابض .

مثل متجهتي هذين القوتين على التبيانة . نعطي كتلة الجسم (A) :  $m_A = 500 \text{ g}$  والجسم (B)  $m_B = 300 \text{ g}$

نعطي شدة الثقالة  $g = 9,81 \text{ N / kg}$

### خلاصة

#### تعريف

عندما تكون مساحة التماس بين جسمين عبارة عن نقطة فالقوة المطبقة من طرف أحد الجسمين على الآخر هي **قوة تماس مموضعة** وتمثل نقطة التماس بين الجسمين نقطة تأثير القوة .

#### أمثلة لبعض قوى التماس المموضعة :

##### \* توتر الخيط

نسمي توتر الخيط القوة التي يؤثر بها الخيط على جسم آخر (

ويكون الخيط في هذه الحالة متوترا ) ونرمز لها غالبه ب  $\vec{T}$  ومميزات القوة :

نقطة التأثير : نقطة التماس بين الخيط والجسم

الاتجاه : المستقيم الذي يجسده الخيط

المنحى : نحو حامل الخيط

الشدة : يرمز لها ب  $T$

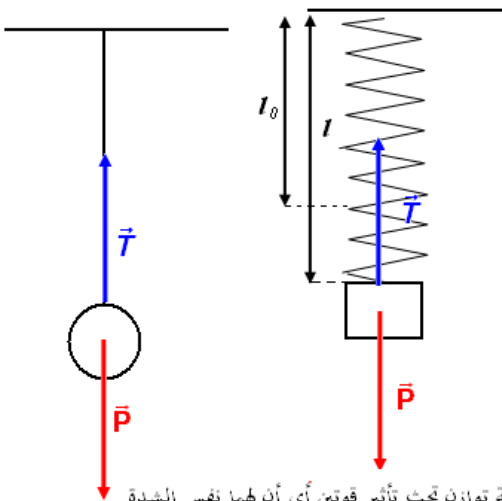
ملحوظة : في حالة التماس المموضع نقطيا فإن نقطة التأثير

والاتجاه يحددان خط التأثير .

##### \* توتر النابض

هو القوة المطبقة من طرف نابض مطال أو مكبس على جسم

صلب مثبت في أحد طرفيه . ويرمز إليها في الغالب ب  $\vec{T}$



الجسم A في حالة توازن تحت تأثير قوتين أي أن لهما نفس الشدة

$$P_A = T = m_A g$$

الجسم B في حالة توازن تحت تأثير قوتين أي أن لهما نفس الشدة

$$P_B = T = m_B g$$

الأستاذ علال محداد

[www.chimiephysique.ma](http://www.chimiephysique.ma)

الجدع المشترك العلمي

مميزات متجهة القوة  $\vec{T}$

نقطة التأثير : نقطة التماس بين النابض والجسم

الاتجاه : المستقيم الذي يجسده النابض

المنحى : نحو حامل النابض

الشدة : يرمز لها ب  $T$

### \* القوى الداخلية والقوى الخارجية forces intérieures et forces extérieures

النشاط 4

1 - ماهي التأثيرات الميكانيكية المطبقة على المجموعة  $(S_1, S_2, S_3)$  ؟

2 - صنف هذه القوى إلى قوى داخلية وقوى خارجية

3 - المجموعة المدروسة هي  $(S_1, S_2)$  ما هي القوى المطبقة على هذه المجموعة ؟ صنفها إلى قوى داخلية وقوى خارجية .

تحديد المجموعة المدروسة يمكن من تصنيف القوى إلى داخلية وخارجية .

**خلاصة :**

تحديد المجموعة المدروسة يمكن من تصنيف القوى إلى قوى داخلية وقوى خارجية

**القوى الخارجية** هي القوى المطبقة على المجموعة المدروسة من طرف أجسام لا تنتمي إليها.

**القوى الداخلية** هي القوى المطبقة من طرف أجسام تنتمي إلى المجموعة المدروسة.

### III القوة الضاغطة ومفهوم الضغط

#### 1 - القوة الضاغطة

**مثال :**

يطبق الماء داخل الإناء قوى موزعة على كل الجوانب . تسمى هذه القوى

**بالقوى الضاغطة forces pressantes**

مميزات القوى الضاغطة : مثلا القوة الضاغطة المطبقة من طرف الجانب  $ab$  للإناء:

نقطة التأثير : وسط مساحة التماس بين الماء والجانب  $ab$

الاتجاه : الخط العمودي على الجانب  $ab$

المنحى: منحى اندفاع الماء

شدة القوة الضاغطة : لحساب الشدة لابد من تعريف الضغط

#### 2 - مفهوم الضغط

نعرف الضغط  $P$  في النقطة  $M$  على الجزء المحيط بهذه النقطة الذي مساحته  $S$  بالعلاقة التالية :  $P = \frac{F}{S}$

$F$  شدة القوة الضاغطة في النقطة  $M$  وحدتها النيوتن

$S$  مساحة الجزء المحيط بالنقطة  $M$  وحدتها المتر مربع  $m^2$

$P$  الضغط وحدته في النظام العالمي للوحدات هي الباسكال  $Pa$

#### 3 - الضغط الهوائى

يسلط الهواء على كل الأجسام الموجودة على سطح الأرض قوة موزعة ضاغطة .

يسمى الضغط في كل نقطة من الجو : بالضغط الجوى pression atmosphérique

وحدات أخرى لقياس الضغط :

\*البار  $bar = 10^5 Pa$

\*السنتمتر من الزئبق (cmHg)

$1cmHg = 101325 Pa$

\*الأموسفير  $atm$

$1atm = 101325 Pa$

**تمرين تطبيقي :**

يطبق غاز على جزء من جوانب إناء مساحته  $10cm^2$  ، قوة ضاغطة شدتها  $F=0,5N$

1 - احسب قيمة الضغط المطبق من طرف الغاز

2 - قارن هذه القيمة بقيمة الضغط الجوى

3 - أذكر كيف تصبح قيمة الضغط عندما تتضاعف المساحة باعتبار أن شدة القوة تبقى ثابتة .

عناصر الأجوبة : 1-  $P = 500 Pa$

2-  $P_{atm} = 200 P$       3-  $P' = \frac{P}{2}$

الأستاذ غلال محداد

[www.chimiephysique.ma](http://www.chimiephysique.ma)

الجدع المشترك العلمي