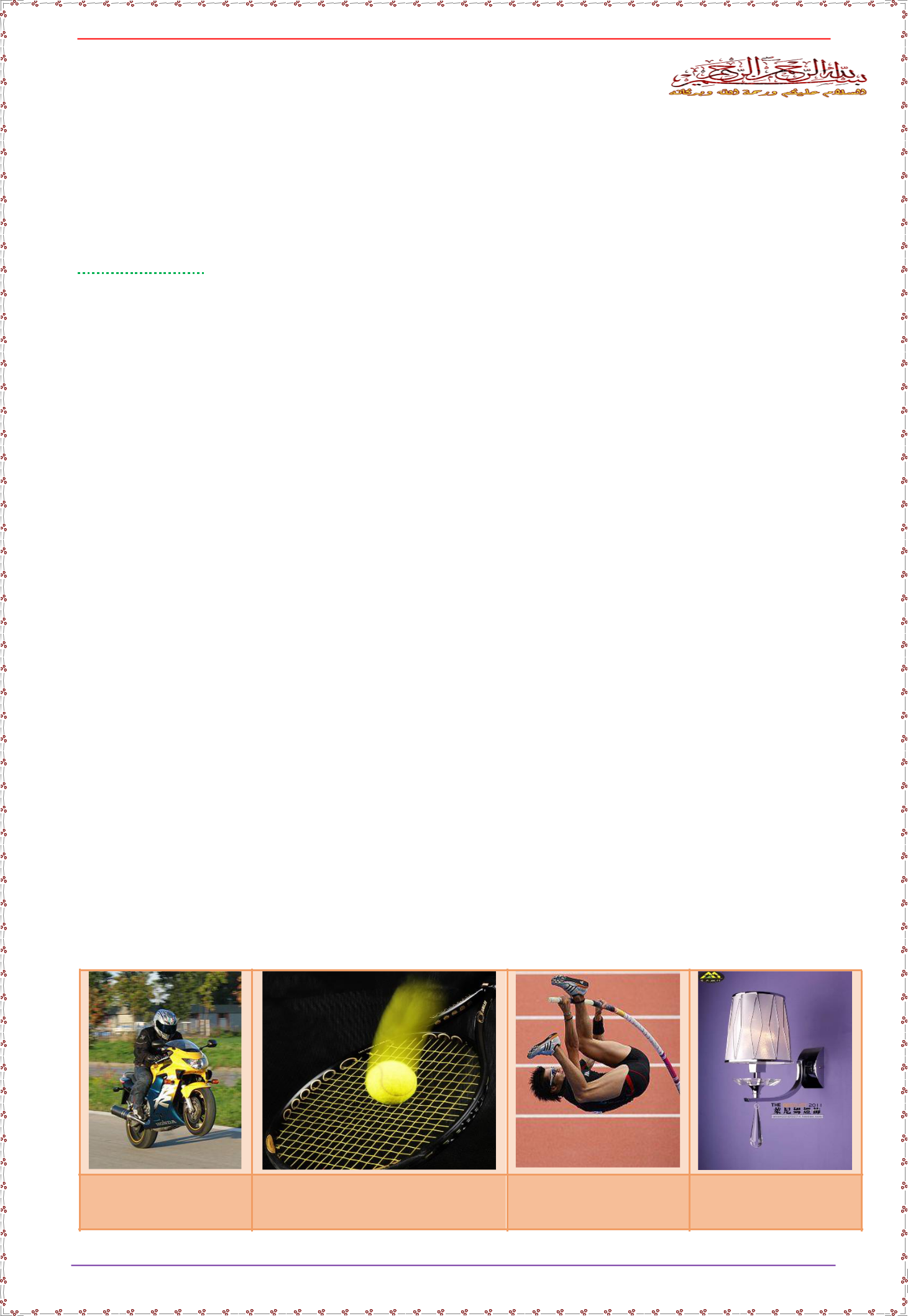
***Physique - Chimie***

***Mécanique***



***Exemples d’actions mécaniques***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Mécaniques** | | | | | **ةيكيناكيم تاريثأتل ةلثمأ** | |  | **Tronc Commun** | |  |
|  | **Première Partie :** | | | | | |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **Interactions** | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **Unité 2** | | | | **Exemples d’actions mécaniques** | |  | **Physique - Mécanique** |  |  |
|  |  |  | **4 H** | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **I – La notion de force :** | | | | | [**www.Extraphysics.com**](http://www.Extraphysics.com) | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**1 – Activité :**

Les corps étudiés en mécanique sont **les corps inertes** (**non vivants**). Ces corps sont **incapables** de se déplacer ou de changer de formes **par eux-mêmes**. Ils ne réagissent qu’aux **actions mécaniques extérieures** qui leur sont appliquées. Ainsi, chaque fois que l’on **constate un changement** de forme ou de mouvement d’un corps, **on conclut** immédiatement qu’il a **subit une action mécanique**. Il est donc possible de **prévoir** l’état d’un corps, **si on connaît** les actions mécaniques qui lui sont appliquées. Et pour **connaître** ces actions mécaniques de manière **précise** et **quantitative**, les physiciens ont introduit **la notion de force**.

**La force** étant une **grandeur vectorielle** associée à l’action mécanique caractérisée par **son point d’application** où l’action mécanique est appliquée ; par **sa ligne d’action** qui correspond à la direction suivant laquelle agit l’action mécanique sur le corps considéré ; par **son sens** qui coïncide avec le sens du mouvement tenté par le corps sous l’effet de l’action mécanique à laquelle il est soumis ; et enfin par **son intensité** qui est une valeur numérique positive caractérisant l’effet de l’action mécanique sur le corps.

La connaissance des forces appliquées à un corps est **essentielle** pour étudier

**l’équilibre** ou **le mouvement** des corps.

a- Pourquoi on étudier seulement les corps inertes en mécanique ?

Pour **expliquer le changement** de forme ou de mouvement d’un corps par **son cause (action mécanique extérieure)**.

b- Comment appelez-vous ce corps étudié ?

Le corps étudié est appelé « **le Système étudié** ».

c- Quelles sont les caractéristiques de la force ?

les caractéristiques de la force: point d’application - ligne d’action – sens - intensité.

d- Déterminer l'effet des actions mécaniques dans les cas suivants :

**Mouvement**

**Changement de la**

**direction**

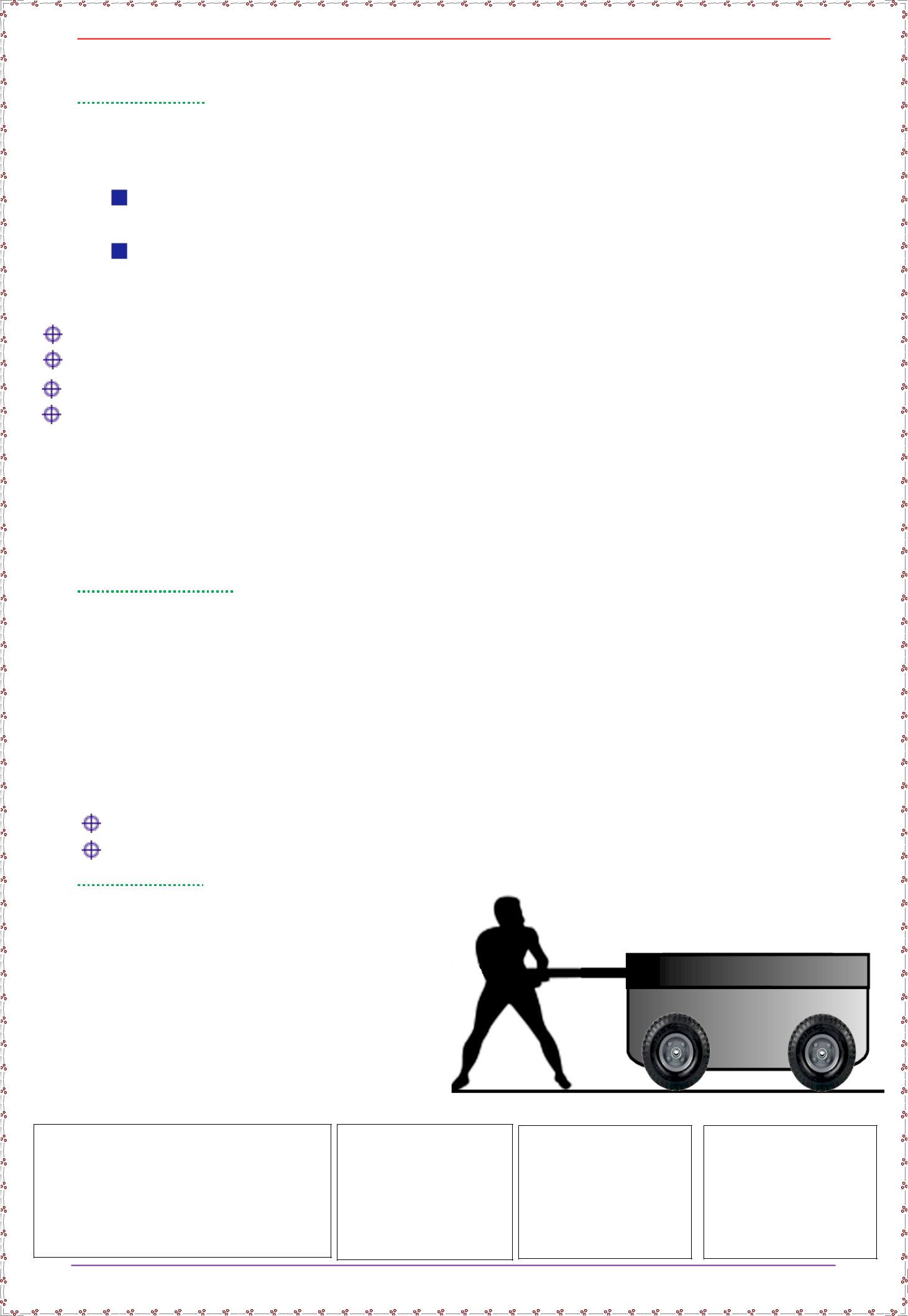
**Déformation**

**En équilibre**

***Pr. HICHAM MAHAJAR*** ***mahajarmpcnd@gmail.Com*** ***1***

***Physique - Chimie***

***Mécanique***



***Exemples d’actions mécaniques***

**2 – Résumé :**

**Une action mécanique** est toujours exercée par un objet (l’**acteur**) sur un autre objet (le **receveur**).

**Une force** est une **grandeur physique** qui se manifeste par ses effets :

**effet dynamique** : Une force est une cause capable de produire ou de modifier **le mouvement** d’un corps (modifier sa vitesse et/ou sa trajectoire).

**effet statique** : Une force est une cause capable de produire une **déformation** d’un corps ou son **équilibre**.

Toute force peut être **représentée** par un **vecteur** dont les **4 caractéristiques** sont :

**point d’application** : point où l’action s’exerce sur le corps.

**direction** : droite selon laquelle l’action s’exerce.

**sens** : sens selon lequel l’action s’exerce.

**intensité** : la valeur de la force (On la mesure par un dynamomètre).

Celui-ci est **désigné** par une lettre surmontée d’une flèche ⃗ . Il est **représenté** par une flèche.

**II – Classification des forces :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Pour la classification des forces on doit déterminer **le système étudié** (le corps | |  |
| choisi pour l’étude). | **www.Extraphysics.com** |  |
| **1 – Définitions :** |  |
|  |  |

a- On appelle **force extérieure** toute force exercée sur le système par un objet **n'appartenant** pas au système.

b- On appelle **force intérieure** une force exercée par une **partie du système** sur une autre partie du système.

c- On appelle **force à distance** toute force exercée par un corps sur un autre corps **sans qu’aucun contact ne soit nécessaire** avec lui.

d- On appelle **force de contact** toute force exercée par un corps sur un autre corps **qui est en contact** avec lui :

sur **un point** ou **une surface très restreinte**, dite **localisée**.

sur **une surface** qui ne peut pas **considérée comme un point**, dite **répartie**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2 – Activité :** | |  |  |
| Une personne faisant glisser le wagon | |  |  |
| avec une corde sur la route. | | **la corde** |  |
| a- Donner le bilan des forces exercées | |  |
| sur le wagon. | | **le wagon** |  |
| Le système étudié **: { le wagon }**. | |  |
|  |  |
|  | ⃗⃗ |  |  |
| le bilan des forces :**le poids** | |  |  |
| ⃗ | **la tension de la corde** |  |  |
| et |  |  |
| ⃗⃗ | **la reaction du plan** |  |  |
| et |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **La notion de force** | ***ةوقلا موهفم*** |
| **Système étudié** | ***ةسوردم ةعومجم*** |
| **effet dynamique** | ***يكيرحت لوعفم*** |
| **effet statique** | ***ينوكس لوعفم*** |

**Classification des forces *ىوقلا فينصت***

**prévoir *عقوت* quantitative *يمك* équilibre *نزاوت* déformation *هيوشت***

**wagon** ***ةبرع***

**vectorielle *يهجتم* trajectoire *راسم***

**inertes *ةدماج* restreinte *ةدودحم* répartie *ةعزوم***

|  |  |
| --- | --- |
| **extérieure** | ***ةيجراخ*** |
| **intérieure** | ***ةيلخاد*** |
| **à distance** | ***دعب نع*** |
| **de contact** | ***سامت*** |
| **localisée** | ***عضومم*** |

***Pr. HICHAM MAHAJAR*** ***mahajarmpcnd@gmail.Com*** ***2***

***Physique - Chimie***

***Mécanique***



***Exemples d’actions mécaniques***

b- compléter le tableau de classification suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Système** | | |  | **Les** | |  | **extérieure** | |  | **intérieure** | | **à** | |  |  | **de** | |  | **localisée** | | **répartie** | | |  |
| **étudié** | | |  | **forces** | |  |  |  | **distance** | |  | **contact** | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | } |  |  | ⃗⃗ |  |  | \* |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **wagon** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | ⃗ | | \* | |  |  |  |  |  |  |  | \* | |  | \* | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | {**le** |  |  | ⃗⃗ |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  | \* |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **+** |  |  |  | ⃗⃗ | | \* | |  |  |  |  | \* | |  |  |  |  |  |  |  | \* | |  |  |
| {**le wagonlacorde**} | | |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | ⃗ |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  | \* |  |  | \* |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ⃗⃗ | | \* | |  |  |  |  |  |  |  | \* | |  |  |  |  | \* | |  |  |
|  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**3 – Exemples :**

**Forces à distance** : force d’attraction universelle - force de pesanteur (poids) -

forces électrostatiques - forces magnétiques **www.Extraphysics.com**

**Force de contact localisée** :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **La Force** | | |  | ⃗ | |  | ⃗ | |  |
|  |  |  |  | **Tension du fil** | |  | **Tension du ressort** | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | **est la force de contact** | |  | **est la force exercée par le** |  |  |
|  |  | **Définition** | | |  |  | **exercée par un fil tendu** | |  | **ressort sur un solide accroché** |  |  |
|  |  |  |  | **sur un solide accroché à** | |  | **à l'une de ses extrémités,** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | **l'une de ses extrémités** | |  | **l'autre étant fixe** |  |  |
|  | **Caractéristiques** |  |  | **point** | |  | **le point d’accrochage du** | |  | **le point d’accrochage du** | |  |
|  |  |  | **d’application** | |  | **fil** | |  | **ressort** | |  |
|  |  |  | **direction** |  |  | **La droite qu’est** |  |  | **La droite qu’est concrétisée** |  |  |
|  |  |  |  |  | **concrétisée par le fil** |  |  | **par l'axe du ressort** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **sens** | |  | **Vers le support** | |  | **Vers la position d’équilibre** | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | **stable** | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **intensité** |  |  | **Notée exprimée en** |  |  | **Notée exprimée en newton** |  |  |
|  |  |  |  |  | **newton** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Représentation** | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**force d’attraction universelle *ينوكلا بذاجتلا ةوق***

|  |  |
| --- | --- |
| **force de pesanteur (poids)** | ***)نزولا( ةلاقثلا ةوق*** |
| **forces électrostatiques** | ***ةنكاسرهكلا ىوقلا*** |
| **forces magnétiques** | ***ةيسيطانغملا ىوقلا*** |

**Tension du fil** ***طيخلا رتوت***

**Tension du ressort** ***ضبانلا رتوت***

**équilibre stable** ***رقتسملا نزاوتلا***

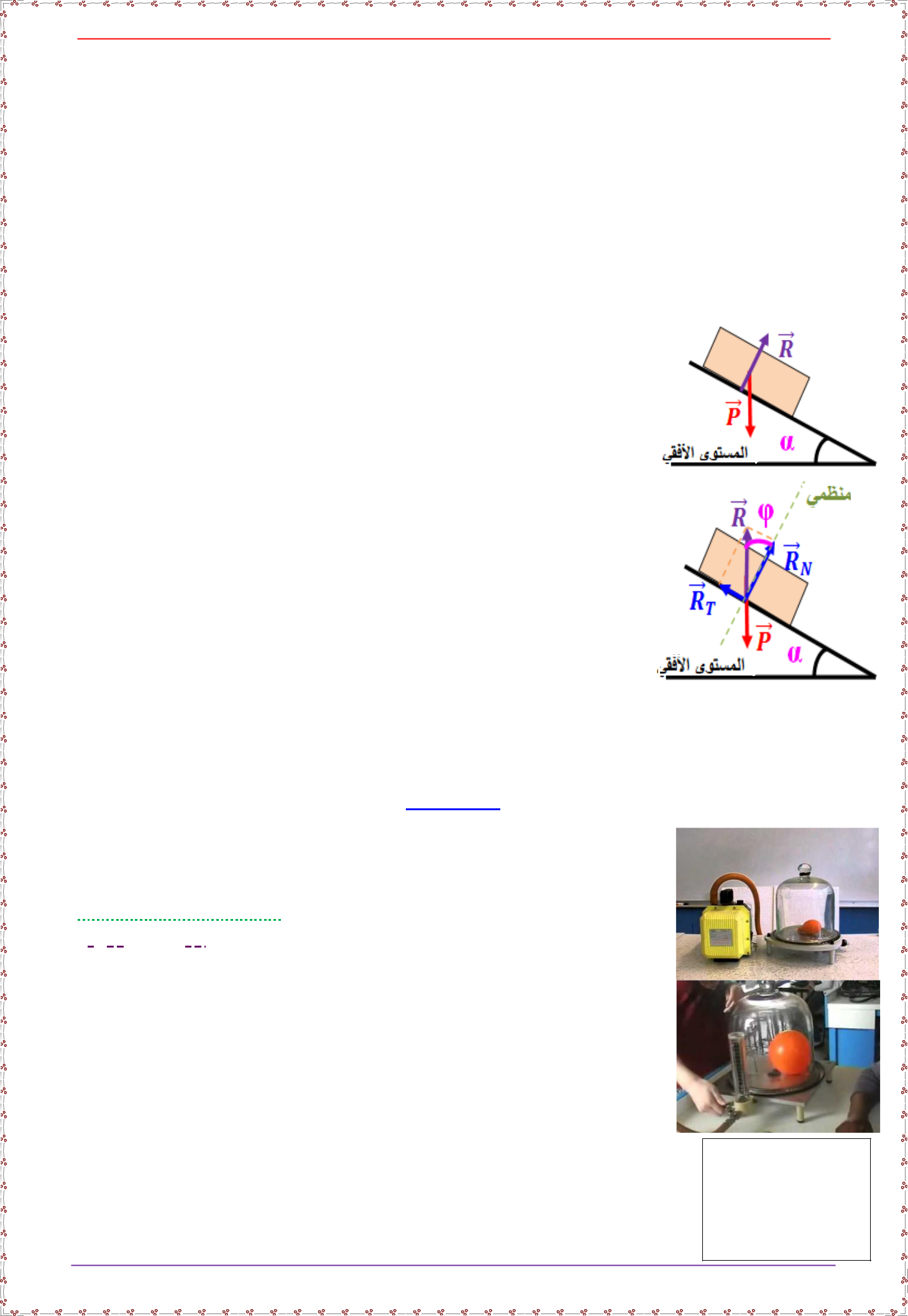
**Représentation** ***ليثمت***

**extrémité *فرط* concrétisée *دسجم* support *لماح* position *عضوم***

***Pr. HICHAM MAHAJAR*** ***mahajarmpcnd@gmail.Com*** ***3***

***Physique - Chimie***

***Mécanique***



***Exemples d’actions mécaniques***

**Force de contact répartie** :

**Définition** : **la réaction du plan** ⃗⃗ est une **force répartie** exercée par

un support sur la partie de la surface du solide qui est en contact avec lui.

Cette force est due aux interactions, de nature électromagnétique, s’exerçant entre

les particules des deux matériaux.

**www.Extraphysics.com**

**Caractéristiques :**

**Point d’application** : centre de la surface de contact entre le support et le solide.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Direction** : En **l’absence de frottement**, que le solide soit | | | | | |  |  |  |  |
| immobile ou en mouvement, la réaction du plan **reste** | | | | | |  |  |  |  |
| **perpendiculaire** à la surface de contact. | | | | | |  |  |  |  |
| Si le contact se fait **avec des frottements**, la réaction du | | | | | |  |  |  |  |
| plan **n’est pas perpendiculaire** à la surface de contact | | | | | |  | **Plan Horizon** | **tal** |  |
|  |  |
|  | | | | | |  |  |  |  |
| (inclinée d’un anglepar rapport à la normale au sens | | | | | |  |  | **Normale** |  |
| contraire du mvt). Elle peut être décomposée suivant : | | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  | ⃗⃗ |  |  |  |  |  |  |
| **une composante normale**: de direction perpendiculaire | | | | | |  |  |  |  |
| à la surface de contact. | | |  |  |  |  |  |  |  |
| **une composante** | | **tangentielle** | | ⃗⃗ | : contenue dans la |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | ⃗ |  | **Plan Horizontal** | |  |
| surface de contact, parfois appelée **force de frottement** . | | | | | |  |  |  |  |
| ⃗⃗ | ⃗⃗⃗ | ⃗⃗⃗ | ⃗⃗⃗ | ⃗ |  |  |  |  |  |
| + | | = | avec**est l’angle de frotement** | | | |  |
| On a alors = | + |  |

**Sens** : du support vers le solide (vers le Haut).

**Intensité** : elle dépend de la nature du support et de celle du solide. Elle n’a pas

d’expression simple. Avec = √ + .

**III – Force pressante – Notion de pression :**

**1 – Force pressante :**

***1-1- Activité :***

On gonfle légèrement un ballon de baudruche.

On le ferme, puis on le met sous une cloche à vide.

Grâce au compresseur, on fait le vide à l’intérieur de la cloche. a- Qu’observe-t-on ?

On remarque que le ballon de baudruche **se gonfle** au fur et à mesure que l’on fait **le vide**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **la réaction du plan** | ***حطسلا ريثأت*** |  | **perpendiculaire** | ***يدومع*** |
| **absence de frottement *تاكاكتحلاا بايغ*** | |  | **Plan Horizontal** | ***يقفأ ىوتسم*** |
| **composante normale** | ***ةيمظنم ةبكرم*** |  | **angle de frotement *كاكتحلاا ةيواز*** | |
| **composante tangentielle** | ***ةيسامم ةبكرم*** |  | **Force pressante** | ***ةطغاض ةوق*** |
|  |  |  |  |  |

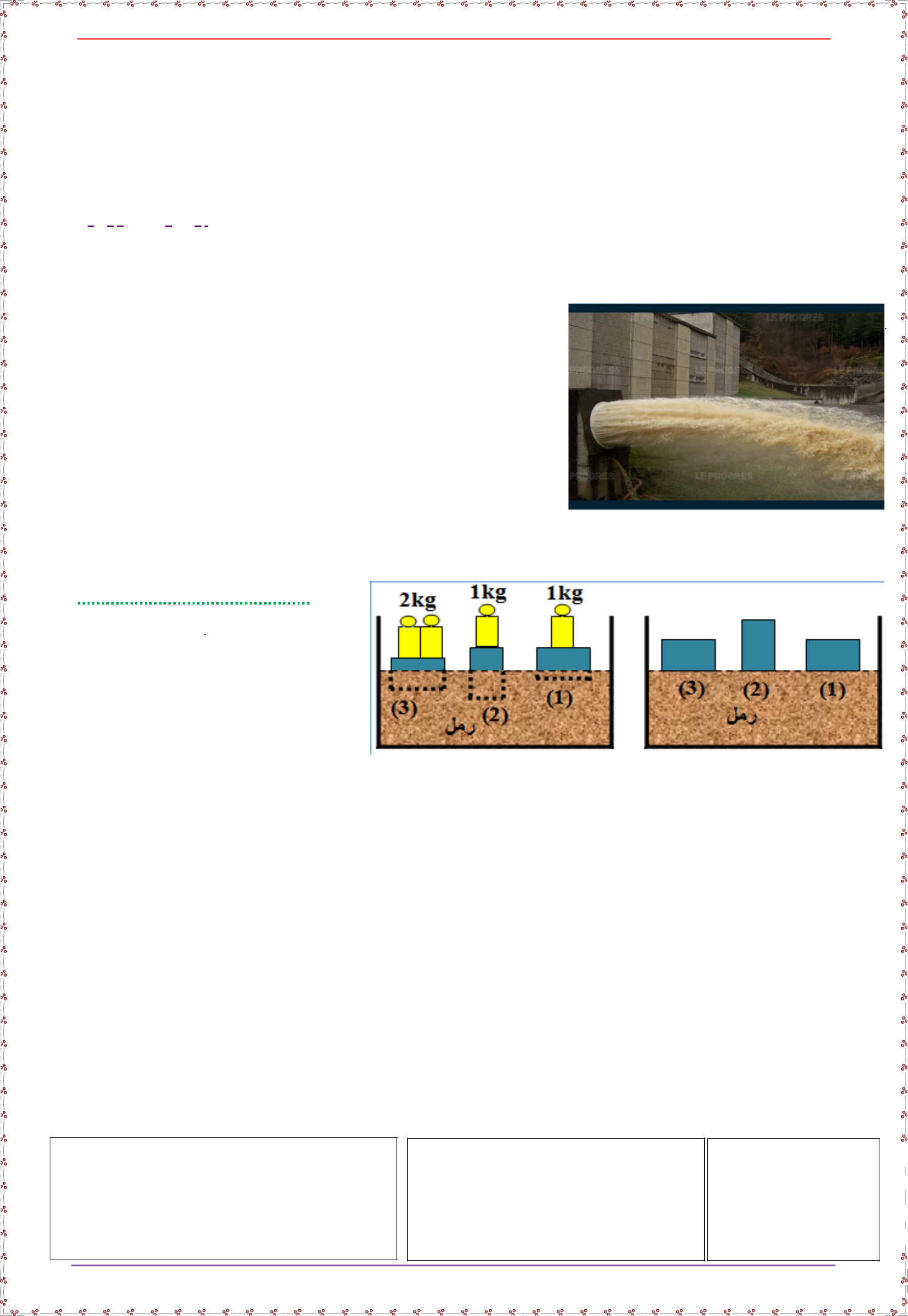
**inclinée *لئام* normale *يمظنم* support *لماح* cloche *سامد***

***Pr. HICHAM MAHAJAR*** ***mahajarmpcnd@gmail.Com*** ***4***

**www.Extraphysics.com**

***Physique - Chimie***

***Mécanique***

****

***Exemples d’actions mécaniques***

b- Pourquoi le ballon de baudruche se gonfle ?

Le gaz enfermé dans le ballon de baudruche tend à **repousser** l’enveloppe élastique **sous l’effet des forces de contact répartie exercées par l’air sur la**

**surface** de la paroi du ballon, appelée **force pressante**.

***1-2- Résumé :***

**Définition** : La force pressante une force de poussée exercée lors du contact entre un solide ou un fluide (un gaz ou un liquide) et un autre corps.

**Caractéristiques** :

**Point d’application** : Il s’agit d’une **force répartie** en surface et l’on peut considérer que **sa résultante** s’applique **au centre de la surface de contact**.

**Direction** : Elle s’exerce suivant **une direction perpendiculaire** à la surface de contact.

**Sens** : Il s’agit d’une force de poussée, elle s’exerce du liquide vers le corps.

**Intensité** : Elle dépend de la pression et de la surface de contact.

**2 – Notion de pression :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***2-1- Activité :*** | | | | | | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Prenez trois morceaux de bois | | | | | | | | | | |  |  |  |
| ont | | | |  |  | la | |  | même | forme |  |  |  |
| géométrique | | | | | | | |  | et la | même | **Sable** | **Sable** |  |
| masse, et de les mettre sur la | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

surface du sable fin et bien sec, puis mettre les masses marquées sur les morceaux de bois qui se plongent dans le sable.

a- Comparer la surface de contact des morceaux (1) et (2) et (3) avec le sable. La surface de contact des morceaux (1) et (3) avec le sable est le double de la surface de contact de morceau (2) avec le sable.

b- Comparer le volume émergé dans le sable des morceaux {1 et 2} et {1 et 3}. Le volume émergé dans le sable des morceaux (2) et (3) est le double du volume émergé dans le sable de morceau (1).

b- Quels sont les paramètres influençant sur l’effet de la force exercée par le morceau sur le sable.

**L’effet de la force** exercée par le morceau sur le sable est influencé par **l’intensité de force** exercée et **la surface de contact** entre le morceau et le sable.

|  |  |
| --- | --- |
| **forme géométrique** | ***يسدنه لكش*** |
| **les masses marquées** | ***ةملعملا لتكلا*** |
| **se plongent dans le sable** | ***لمرلا يف زرغنت*** |
| **la surface de contact** | ***سامتلا ةحاسم*** |

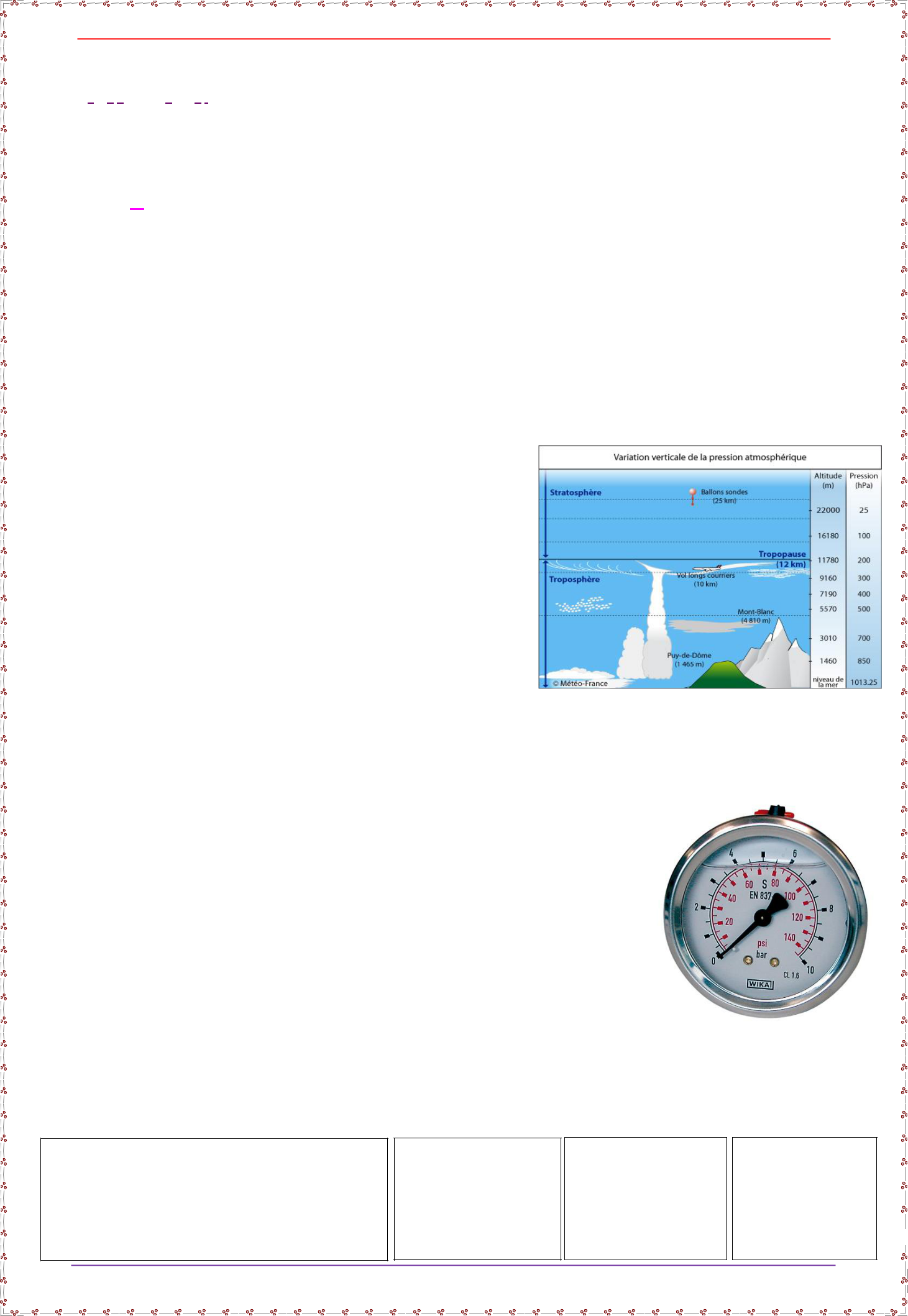
|  |  |
| --- | --- |
| **morceau de bois** | ***بشخ ةعطق*** |
| **le volume émergé** | ***زارغنلاا مجح*** |
| **influençant** | ***ةرثؤم*** |
| **effet de la force** | ***ةوقلا لوعفم*** |

**paroi *رادج***  **fluide *عئام***  **résultante *ةئفاكم***  **paramètres *ريداقم*** 

***Pr. HICHAM MAHAJAR*** ***mahajarmpcnd@gmail.Com*** ***5***

***Physique - Chimie***

***Mécanique***



***Exemples d’actions mécaniques***

***2-2- Résumé :***

**Définition** : **La pression** est une **grandeur macroscopique** correspond à la **force pressante** appliquée sur une **surface pressée** , définie par la relation :

= et s’exprime, dans le Système International d’unités, en tel que :

= . −  .

**D’autres unités de pression** :

**www.Extraphysics.com**

 **L’hectopascal** = ,

 **Le bar** = ,

 **L’atmosphère** = ,

 **Le centimètre de mercure** − = …

**La pression atmosphérique** :

L’**atmosphère terrestre** est constituée d’un mélange gazeux : l’**air** qui est formé essentiellement de **dioxygène** et de **diazote**. La pression de l’air qui nous entoure sur les corps en contact avec elle s’appelle la **pression atmosphérique**. sa valeur normale est de :

= =

La pression atmosphérique **diminue** avec l’**altitude**.

**Mesure de la pression d’un gaz** :

Pour **mesuré la pression** d’un gaz on utilise **le manomètre**. Pour **mesuré la pression atmosphérique** on utilise **le baromètre**.

**Les manomètres** utilisent comme principe de fonctionnement la déformation d’une paroi métallique ; **Les manomètres absolus** : ils donnent la pression d’un gaz par rapport au **vide**.

**Les manomètres relatifs** : ils donnent **la différence** entre la pression du gaz et la pression atmosphérique.

**grandeur macroscopique** ***ينايع رادقم***

**pression atmosphérique** ***يوجلا طغضلا***

**atmosphère terrestre *يضرلأا يوجلا فلاغلا***

**paroi métallique** ***ةيزلف ةحيفص***

**gaz *زاغ* mélange *طيلخ***

**vide *غارف* différence *قرفلا***

**diminue *صقانتي* altitude *عافترلاا***

**absolu** ***قلطم***

**relatif** ***يبسن***

**pression *طغض* pascal *لاكساب***

**bar** ***رابلا***

**mercure** ***قبئزلا*** 

***Pr. HICHAM MAHAJAR*** ***mahajarmpcnd@gmail.Com*** ***6***