

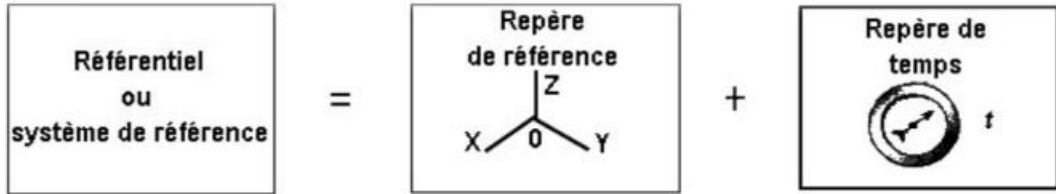
❖ المحاضرة الرابعة :

4-المفاهيم البيوميكانيكية الرياضية : الحركة و خصائصها

4-1- مفهوم الحركة وإطارها المرجعي:

يرتبط مفهوم الحركة بالفهم الدقيق للطرق التي يمكن أن يتحرك بها الجسم أو مجموعة الأجسام، وكيف يمكن أن تتم هذه الحركة؟ والمؤثرات التي تحدد إطارها؟ ويمثل التعرف على مكونات النظام المتحرك أولى خطوات دراسة الحركة . ويعني النظام المتحرك هنا الجسم أو مجموعة الأجسام أو الأجزاء المكونة له، فقد تكون الدراسة لحركة الجسم البشري ككل أو فد تكون لأي جزء من أجزائه كالذراع أو الرجل أو الفخذ. (الصميدعي، 2011 ، صفحة 43)

ولتحديد الحركة ومعرفة تفاصيلها يستوجب ذلك تحديد الإطار الذي تحدث من خلاله حيث يعتبر أساس تحليل الأجسام، فعلى سبيل المثال يمكن وصف حركات العداء من خلال دراسة أجزاء جسمه بالنسبة لسطح الأرض .



الشكل (08) يبين مكونات المعلم المعتمد لدراسة الحركة

وبصفة عامة ففي دراسة حركة الجسم البشري يجب أن تستخدم نقط مرجعية ثابتة - محاور وأسطح الحركة و التي يمكن أن تقاس الحركة بالنسبة لها، كنقط الرجوع التي توضع على مفاصل الجسم أثناء التصوير بهدف التحليل ودراسة الحركة . وللقيام بعملية التحليل بالشكل الذي يضمن تحقيق الغرض منها فإن هناك العديد من المصطلحات والرموز والمعاني التي يجب الإلمام بها والتعرف على تفاصيلها وفيما يلي بعض المفاهيم والمصطلحات بالحركة .

4-2 القوة la force :

تعرف القوة بأنها ذلك المتغير الميكانيكي الذي يعبر عن مدى التأثير بين الأجسام سواء بالشد أو الدفع، كما تعرف بأنها العامل المؤثر في حدوث الحركة أو الميل إلى حدوثها أو تغييرها، وتقاس القوة بوحدة النيوتن في النظام الشائع استخدامه ويرمز لها بالرمز (F).

وإن معظم الأنشطة الرياضية تتطلب إما تحريك الجسم أو أحد أجزائه، أو إخراج قوة أشياء معينة مثل أدوات الرمي، كالجلة، القرص أو المضارب Les Raquettes التي تستخدم في بعض الألعاب كالتنس و القولف

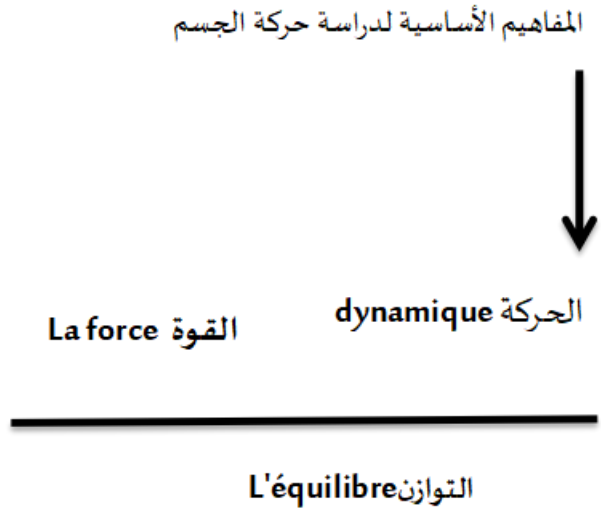
...، حيث أن حركة هذه الأدوات لا يمكن أن تتم بدون وجود قوة تعمل على إحداث الحركة سوى للجسم كله أو أحد أجزائه أو في الأدوات المستخدمة. ولذا لك فهناك ثلاث مفاهيم أساسية لدراسة حركة الجسم و التي تتمثل في (Hall, 2007, p : 35)

* الحركة

* التوازن

* القوة .

و التي سوف نتطرق إليها بالتفصيل في الدروس اللاحقة .



الشكل (09) يبين المفاهيم الأساسية لدراسة حركة الجسم

3-4- الضغط la pression :

يعني الضغط مقدار القوة المؤثرة عموديا على مساحة محددة ويميز بالنيوتن لكل سنتيمتر مربع أو لكل متر مربع (ن/سم²)، والضغط ليس مرادفا للقوة ولكنه صورة ميكانيكية مختلفة رغم أنها متضمنة للقوة، فإذا قلت المساحة إلى النصف زاد ضغط القوة المعنية إلى الضعف فالفرد الذي يرفع ثقلا يزيد عن 400 نيوتن وهو يقف على كلتا القدمين (حيث مساحة السطح السفلى للقدمين 200 سم²) يبذل ضغطا مقداره (400 نيوتن / 200 سم²) أي

(2 نيوتن/سم) أما إذا قام بأداء نفس العمل وهو يقف على قدم واحدة فإن الضغط هنا سوف يتضاعف حيث تقل المساحة إلى النصف وبالتالي فإن مقدار الضغط سوف يكون (400 نيوتن/100 سم²) أي (4 نيوتن/سم²) .

4-4- الكتلة والوزن la masse et le poids

تعرف الكتلة بأنها ما يحتويه الجسم من مادة، أو مقدار ما يمكن أن يقاوم به الجسم أي نوع من الحركة تحت تأثير قوى خارجية و وحدة قياس الكتلة هي (كلغ) وهي وحدة قياس دولية. و مقاومة الجسم لهذا التغيير على ما يصطلح عليه بالتصور الذاتي أو الخاصية القصورية, و لذلك فإن الكتلة الأكبر يكون قصورها أكبر أي أنه تكون قادرة على مقاومة الحركة بمعدل أكبر .

- أما وزن الجسم فهو مقياس لقوة الجاذبية بين مركز الأرض، ولذلك فإن قوة الوزن إنما تصل للأسفل مهما كانت وضعية الجسم أو الحركات التي يقوم بها. و يمكن حسابه من خلال المعادلة التالية: $P = mxg$.
حيث أن :

- Poids: الوزن

- masse: m - الكتلة

- gravité: الجاذبية

مما سبق يتضح لنا أن هناك تناسبا طرديا بين الكتلة (m) و الوزن (p) فالأجسام ذات الكتل الكبيرة تكون ذات وزن أكبر , و هنا يجب الإشارة إلى أن الكتلة و الوزن لا يتساويان من حيث القيمة فالوزن دائما عبارة عن قوة قد تتغير بتغير الجاذبية و التي قد تختلف من مكان لآخر , فمقدار الجاذبية على سطح القمر يمثل مما عليه على سطح وقد اصطلح على توحيد قياس قوة الجاذبية مهما اختلفت الظروف بمعدل 9.81م/ثا².

3-5- مركز الثقل Centre de gravité :

مركز الثقل هي النقطة التي تتجمع فيها كتلة الجسم Body masse و الذي يرمز له ب centre de gravité C.G.

أو هو النقطة التي يكون وزن الجسم موازيا عليها بالتساوي من جميع الاتجاهات. و يعرف كذلك مركز الثقل بأنه نقطة تقاطع المستويات les plans الرئيسية للجسم الأمامي، الجانب ، العرضي، و يجب الإشارة هنا إلى أهمية معرفة مركز ثقل الجسم و أجزائه على درجة عالية في نجاح الحركات التي تتطلب التوازن و الثبات .تحديد مركز الثقل يساعد في عملية التحليل الميكانيكي للحركة

- أي كمية فيزيائية ذات قيمة و لكن بدون اتجاه فإنها تسمى قيم غير موجهة مثل: الزمن ,درجة الحرارة ...
والكميات الغير الموجهة هي عبارة عن مقادير يمكن جمعها و ضربها و قسمتها أما الكميات الموجهة فيجب أن
نتعامل معها عن طريق قوانين المثلثات و المبادئ الهندسية إلا إذا وقعت على نفس الخط (الاتجاه....)