الدرس الأول

تعريف: الدراسة الحركية في STAP تعتمد على إختيار معلم ثابت معلم غاليلي Galiléen (أو معلم أرضي)

ومن خلال الدراسة الحركية للجسم يستوجب تحديد مدى تنقل الجسم، بهدف تسهيل وصف الحركة من خلال تحديد المسار والسرعة والتسارع.

* تحديد إحداثيات نقطة في الفضاء

Repérage d'un point dans un espace

الفضاء يحدد بمعلم ثابت متعامد ومتجانس، متكون من ثلاث محاور متعامدة مثنى مثنى ولكل محور يحمل متجهة وحدة

المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ، $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = \|\vec{k}\| = 1$

موضع النقطة M في اللحظة t بالنسبة لـ O يعرف كما يلي

$$\overrightarrow{OM}_{(t)} = x_t \vec{i} + y_t \vec{j} + z_t \vec{k}$$

حيث أن $x(t)$، $y(t)$، $z(t)$ إحداثيات النقطة M في اللحظة t

والطويلة لمتجهة الموضع $\overrightarrow{OM}$، هي المسافة بين الموضع "O" والموضع "M" في اللحظة t

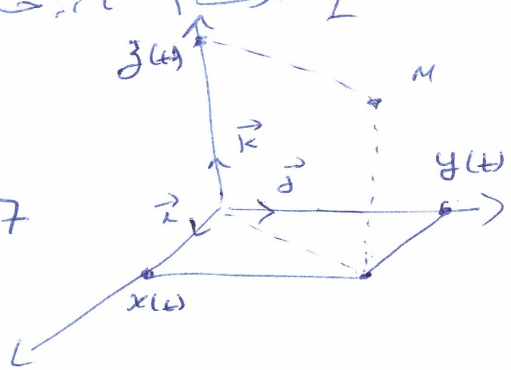
$$\|\overrightarrow{OM}(t)\| = \sqrt{x^2(t) + y^2(t) + z^2(t)}$$

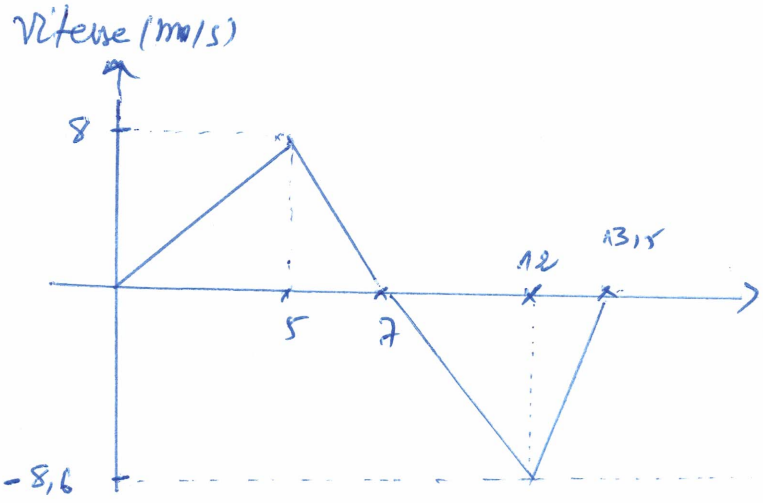
AN:

$M(3, 4, 5)$ إحداثيات المتحرك M في اللحظة t:

$$\overrightarrow{OM} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$$

الطويلة $\|\overrightarrow{OM}\| = \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2} = 7{,}07$





مثال : تابع الحركة الخطية :

تحليل حركة خطية :

الشكل يمثل تطورات قيم السرعة في حالة سياقة السرعة ذهاب وإياب

الحل :

- بين اللحظتين 0s و 7 ثانية سرعة السيارة موجبة وعليه المتحرك يتنقل في الإتجاه الموجب

- بين اللحظتين 7 ثا و 13,5 ثا السرعة سالبة وهو ما يدل على أن المتسابق راجع أدراجه أي يتنقل في الإتجاه السالب revient sur ses pas

- وعليه نستطيع تحديد الإنتقال الكلي للمتحرك (الحداء)

$$x(t) = \int_0^t v(t)\,dt$$

وعليه نقول بأن المسافة المقطوعة من طرف المتسابق في المسافة المحصورة بمنحنى السرعة ومحور الفواصل نلاحظ بأن المتسابق قام بذهاب وإياب

$$X(t) = \int_0^7 v(t)\,dt + \int_7^{13,5} |v(t)|\,dt = \frac{7\times 8}{2} + \frac{6,5\times 8,6}{2} = 55,95\,m$$

نستطيع القول بأن المسافة المقطوعة من طرف المتحرك معدومة لأن المتحرك قام بالذهاب ثم العودة إلى نفس المكان الذي إنطلق منه

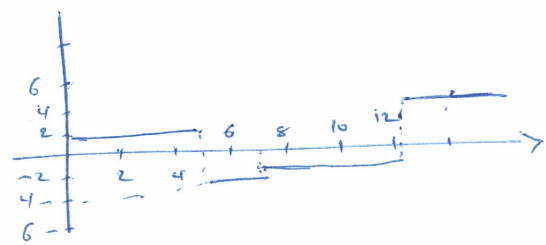
من خلال قيم السرعة الحركية نستطيع تحديد المسارع

$$a(t) = \frac{dV(t)}{dt}$$

وهو يمثل لنا الميل

(المشتق لخط مستقيم) المشتق يمثل لنا الميل المعرف
la pente de la droite.

ومنه المعرف السرعة نجد عدد مسارعات حسب عدد مراحل السرعة



$$a_{(0,5)} = \frac{8}{5} = 1,6 \ m/s^2$$

$$a_{(5,7)} = \frac{0-8}{7-5} = -4 \ m/s^2$$

$$a_{(7,12)} = \frac{-8,6-0}{12-7} = -1,72 \ m/s^2$$

$$a_{(12,13,5)} = \frac{0+8,6}{12-13,5} = 5,73 \ m/s^2$$

- تحديد طبيعة الحركة هل هي مسارعة أو متباطئة
accélérées و décélérées نقارن إشارة كل من السرعة والمسارع.

السرعة والمسارع ← نفس الإشارة ⇐ الحركة مسارعة
" " ← مختلفة الإشارة ⇐ " متباطئة

وعليه

entre [0-5]s → الحركة مسارعة
[5-7]s → " متباطئة
[7-12]s → " مسارعة
[12-13,5]s → " متباطئة

TD2

تمرين 1: معادلة الحركة لمتحرك

$f(t) = 5t^2 + 1$

- حدد موضعه عند اللحظة $t_1 = 5s$ ، $t_2 = 20s$ ، $t_3 = 30s$
- أحسب سرعته الحقيقية عند تلك اللحظات
- أحسب سرعته المتوسطة t_1 و t_2 ، t_2 و t_3
- أحسب تسارعه عند تلك اللحظات

تمرين 2

$a = 10\ m/s^2$: تسارع المتحرك θ : بدأ

- أحسب سرعته في اللحظات التالية
$t = 5s \cdot 20s \cdot 30s$

- أحسب سرعته المتوسطة بين اللحظات
$(t_1 \text{ و } t_2) \cdot (t_2 \text{ و } t_3)$

- أحسب المسافة المقطوعة عند اللحظات $t_1 \cdot t_2 \cdot t_3$
مع العلم أنه عند اللحظة $t = 0$ كانت $x(0) = 1$

تمرين: TD 3

إليك معادلة حركة لعداءين

$x_a(t) = 5t^2 + t + 2$

$x_b(t) = 4t^2 + 2t + 10$

- أحسب سرعة كل منهما عند اللحظة $t = 2s$
- هل يتلاقيان عند نفس اللحظة؟
- متى يلتقي العداء A بالعداء B.
- أين يلتقيان؟

الحل:

$v_a = \frac{dx_a}{dt} = 10t + 1 \Rightarrow v_a(2s) = 21 m/s$

$v_b = \frac{dx_b}{dt} = 8t + 2 \Rightarrow v_b(2s) = 18 m/s$

$a_a = 10 m/s^2$

$a_b = 8 m/s^2$

- زمن الالتقاء $\Leftarrow x_a = x_b$

$5t^2 + t + 2 = 4t^2 + 2t + 10 \Leftrightarrow t^2 - t - 8 = 0$

$\Rightarrow t_1 = \frac{1 + \sqrt{33}}{2} \approx 3,37 s$

$t_2 = \frac{1 - \sqrt{33}}{2}$ مرفوض

$x_a(t_1) = x_b(t_1) = 62,15 m$