الحركة والسكون

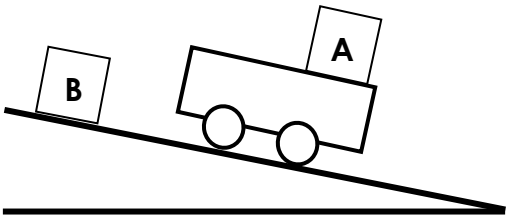
Le mouvement et le repos

I. مفهوم الحركة والسكون

1. وصف الحركة

أ. نشاط تجريبي

ندحرج لعبة ثبت فوقها مجسم A، فوق لوحة مائلة، لتمر أمام مجسم ملاحظ B، مثبت على اللوحة، انظر الشكل جانبه.
املاء الجدول التالي ؟



بالنسبة ل	المجسم A	العربة	المجسم B
العربة	في حالة سكون	//////////////////	في حالة حركة
المجسم A	//////////////////	في حالة سكون	في حالة حركة
المجسم B	في حالة حركة	في حالة حركة	//////////////////

ب. استنتاج

- لتحديد حركة أو سكون جسم ما، يجب اختيار جسم آخر يسمى ***الجسم المرجعي*** *Le corps référentiel*.
- إذا كان الجسم يغير موضعه بالنسبة للجسم المرجعي نقول إنه في حركة.
- الجسم المرجعي هو جسم صلب أو مجموعة أجسام غير قابلة للتشويه، نستعمله كمرجع لدراسة حركة الأجسام.
- حالة الحركة أو السكون لجسم ما تبقى دائما تتعلق بالجسم المرجعي. لذلك نقول أن الحركة والسكون ***مفهومان نسبيان.***

2. المسار *La trajectoire*

أ. تعريف

مسار متحرك هو الخط المستمر الذي يجمع بين المواضيع المتتالية التي يمر منها هذا المتحرك، شكل المسار يتغير حسب الجسم المرجعي، هناك عدة أنواع من المسارات من بينها :

- ★ ***مسار مستقيمي*** ***trajectoire rectiligne*** : عندما يكون الخط الذي يصل مواضع المتحرك مستقيميا.
- ★ ***مسار منحني*** ***trajectoire curviligne*** : عندما يكون الخط الذي يصل مواضع المتحرك منحنيا.
- ★ ***مسار دائري*** ***trajectoire circulaire*** : عندما يكون الخط الذي يصل مواضع المتحرك دائريا.

ب. ملحوظة

يتغير المسار حسب الملاحظ، إذن المسار مفهوم نسبي.

تمرين تطبيقي

1. ما الذي يجسد مسار الطائرة النفاثة ؟

حدد بإعتبار الأرض جسما مرجعيا :

2. هل الطائرة في حركة أو في سكون ؟
3. هل ربان الطائرة في حركة أو في سكون ؟

حدد بإعتبار الطائرة جسما مرجعيا :

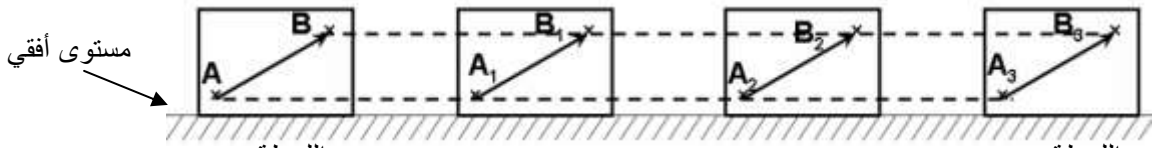
4. هل الربان في حركة أو في سكون ؟

II. أنواع الحركة *Types de mouvement*

1. حركة الإزاحة *mouvement de translation*

أ. نشاط تجريبي

نعتبر نقطتين A و B من جسم يتحرك فوق مستوى أفقي ونمثل المتجهة $\overrightarrow{AB}$ في أوضاع مختلفة :



قارن مميزات المتجهة $\overrightarrow{AB}$ خلال جميع المواضع ؟

بما أن مسار كل من النقطتين A و B مستقيمي وتبقى المتجهة $\overrightarrow{AB}$ متوازية مع بعضها البعض أثناء الحركة حيث لايتغير طول واتجاه ومنحى المتجهة $\overrightarrow{AB}$: نقول أن الجسم في حركة إزاحة مستقيمية.

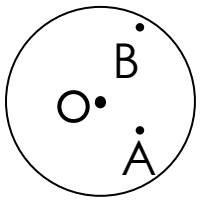
ب. استنتاج

- خلال حركة الإزاحة تحتفظ جميع القطع المستقيمية المنتمية للجسم بنفس الاتجاه أي تبقى متوازية فيما بينها خلال الحركة.
- حركة الإزاحة تتعلق بمسار النقطة المتحركة، حيث يمكن أن تكون إما حركة إزاحة مستقيمية (حركة المصعد) أو حركة إزاحة دائرية (حركة مقصورة الألعاب) أو حركة إزاحة منحنية.

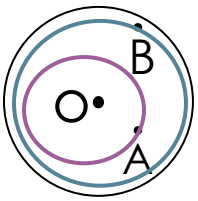
2. حركة الدوران *mouvement de rotation*

أ. نشاط تجريبي

نعتبر نقطتين A و B من قرص مثبت من مركزه O، بعد دوران القرص حول المحور الثابت المار من O ، نلاحظ :



قبل دوران القرص



بعد دورة كاملة للقرص

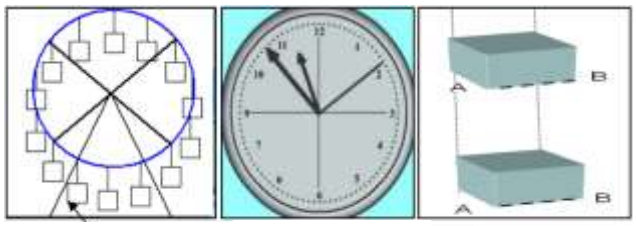
بعد دوران القرص حول المحور الثابت المار من O، نلاحظ أن حركة النقطتين A و B حركة دائرية.

ب. استنتاج

- يكون جسم في حركة دوران إذا كانت جميع نقط الجسم تتحرك وفق مسارات دائرية تنتمي مراكزها لنفس المستقيم، ويسمى محور الدوران. وتبقى النقط المنتمية لمحور الدوران ثابتة (ساكنة).

تمرين تطبيقي

1. حدد نوع الحركة (إزاحة أو دوران) بالنسبة لأجسام التالية ؟



المصعد **عقارب الساعة** **عربة مدورة الألعاب**

III. السرعة المتوسطة Vitesse moyenne

1. نشاط تجريبي

تقطع سيارة A المسافة الفاصلة بين مدينة الرباط والدار البيضاء في مدة زمنية 50min ، وتقطع سيارة B نفس المسافة في مدة زمنية 1h.

أتمم الجدول التالي ؟

	السيارة A	السيارة B
المسافة المقطوعة d	100 Km	100 Km
المدة الزمنية t	50 min	1 h
النسبة d/t ب Km/h	120	100
النسبة d/t ب m/s	33.33	27.77

2. ملاحظة

★ النسبة d/t أكبر بالنسبة للسيارة A ، نقول إن السيارة A أسرع من السيارة B .

★ تمثل النسبة d/t السرعة المتوسطة.

ج. خلاصة

◈ ***السرعة المتوسطة*** لمتحرك هي خارج قسمة المسافة المقطوعة d على المدة الزمنية المستغرقة t ، ونعبر عنها بالعلاقة التالية :

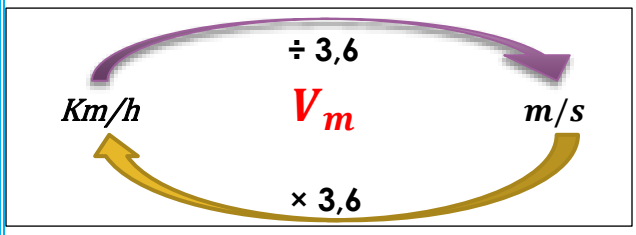
$$V_m = \frac{d}{t}$$

بحيث :

- ☼ **d** : المسافة المقطوعة بالوحدة العالمية المتر **(m)**
- ☼ **t** : المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة d وحدتها العالمية الثانية **(s)**
- ☼ **V** : السرعة المتوسطة، وحدتها العالمية هي m/s أو $(m.s^{-1})$

د. ملحوظة

يمكن حساب السرعة المتوسطة لمتحرك بالوحدة Km/h أو $Km.h^{-1}$ حيث أن :



$1\ Km/h = \frac{1}{3.6}\ m/s$ و $1\ m/s = 3.6\ Km/h$

السرعة اللحظية هي سرعة المتحرك في لحظة معينة وتقاس بواسطة مقياس السرعة أو جهاز الرادار من طرف رجال الشرطة.

تمرين تطبيقي

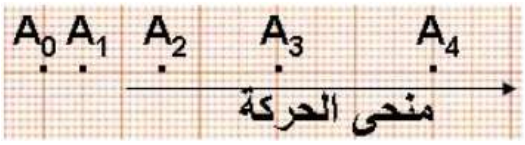
انطلقت سيارة من مدينة A على الساعة التاسعة متجهة نحو مدينة B تبعد بمسافة 144 Km فوصلت على الساعة الحادية عشر .

1. أحسب السرعة المتوسطة لهذه السيارة بالوحدة Km/h و m/s ؟

IV. طبيعة الحركة

3. نشاط تجريبي

تمثل الأشكال أسفله مواضع حركة الدراج خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية t = 0.1 s ، بسلم 1cm يمثل 10cm :



الشكل : 1

	A_0A_1	A_1A_2	A_2A_3
d(m)	0.05	0.11	0.2
t(s)	0.1	0.1	0.1
(m/s)V_m	0.5	1.1	2.0

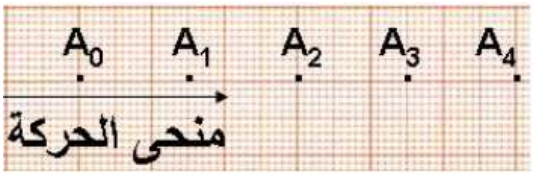
1. قارن المسافات المقطوعة والسرعة المتوسطة ؟

تتزايد المسافات المقطوعة خلال نفس المدة الزمنية، وتتزايد السرعة أثناء الحركة.

2. حدد طبيعة حركة الدراج ؟

طبيعة حركة الدراج حركة متسارعة

	A_0A_1	A_1A_2	A_2A_3
d(m)	*0.15*	*0.15*	***0.15***
t(s)	*0.1*	*0.1*	***0.1***
(m/s)V_m	*1.5*	*1.5*	***1.5***



الشكل : 2

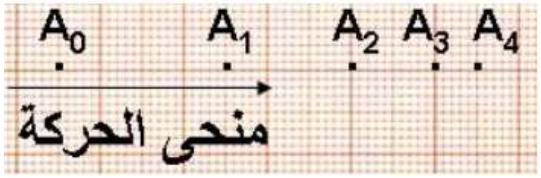
1. قارن المسافات المقطوعة والسرعة المتوسطة ؟

يقطع الدراج مسافات متساوية خلال نفس المدة الزمنية وتبقى السرعة ثابتة أثناء الحركة.

2. حدد طبيعة حركة الدراج ؟

طبيعة حركة الدراج حركة منتظمة.

	A_0A_1	A_1A_2	A_2A_3
d(m)	*0.27*	*0.19*	***0.12***
t(s)	*0.1*	*0.1*	***0.1***
(m/s)V_m	*2.7*	*1.9*	***1.2***



الشكل : 3

1. قارن المسافات المقطوعة والسرعة المتوسطة ؟

تتناقص المسافات المقطوعة خلال نفس المدة الزمنية، وتتناقص السرعة أثناء الحركة.

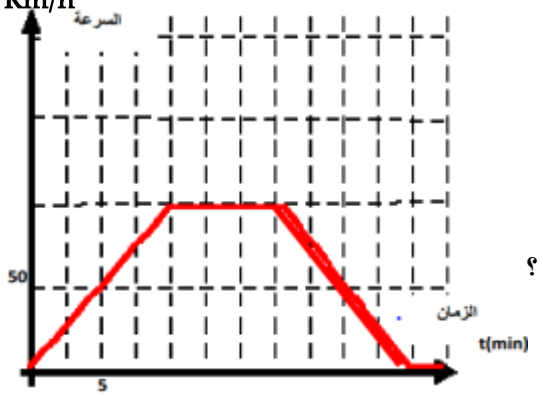
2. حدد طبيعة حركة الدراج ؟

طبيعة حركة الدراج حركة متباطئة.

ب. إستنتاج

تكون طبيعة الحركة إما :

- **حركة متسارعة** ***mouvement accélérée*** : عندما تتزايد المسافات المقطوعة خلال نفس المدة الزمنية وتتزايد السرعة أثناء الحركة.
- **حركة منتظمة** ***mouvement uniforme*** : عندما تكون المسافات المقطوعة متساوية خلال نفس المدة الزمنية والسرعة ثابتة أثناء الحركة.
- **حركة متباطئة** ***mouvement retardée*** : عندما تتناقص المسافات المقطوعة خلال نفس المدة الزمنية وتتناقص السرعة أثناء الحركة.



تمرين تطبيقي

يمثل الشكل جانبه مبيان تغيرات سرعة متحرك خلال الزمن.

1. بين معللا جوابك أن الحركة تمت خلال ثلاثة مراحل محددا تواريخها وطبيعة الحركة ؟
2. حدد سرعة المتحرك عند اللحظتين $t_1 = 10min$ ثم $t_2 = 15.5min$ ؟
3. حدد المسافة التي قطعها المتحرك ما بين t_1 و t_2 ؟

V. أخطار السرعة و السلامة الطرقية

4. أخطار السرعة

يعتبر الإفراط في السرعة وعدم احترام قوانين السير من العوامل المؤثرة على السلامة الطرقية ، حيث كلما زادت سرعة الجسم المتحرك يزداد معها الخطر المترتب عن تصادمه مع جسم آخر متحرك أو ساكن. وتنتج الحوادث غالبا عن عدم قدرة سائقي العربات على التوقف في الوقت المناسب قبل الإصطدام بسبب الإفراط في السرعة، أو قلة الإنتباه أو النوم أثناء السياقة .....

5. مسافة التوقف

◈ ***مسافة التوقف*** هي المسافة التي تقطعها السيارة أو الدراجة بين اللحظة التي يرى فيها السائق الخطر ولحظة توقف السيارة أو الدراجة، وتساوي مجموع المسافة المقطوعة خلال مدة رد الفعل والمسافة المقطوعة خلال عملية الكبح أو الفرملة، ونعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$d_A = d_R + d_F$$

بحيث :

- (d_A) : ***مسافة التوقف*** ***Distance d'arrêt***
- (d_R) : ***مسافة رد الفعل*** ***Distance de réaction*** وهي المسافة المقطوعة من لحظة رؤية الخطر إلى لحظة بداية الفرملة.
- (d_F) : ***مسافة الفرملة*** ***Distance de freinage*** وهي المسافة المقطوعة من بداية الفرملة إلى لحظة توقف السيارة.

مدة رد الفعل هي المدة الفاصلة بيت اللحظة التي يشعر فيها السائق بوجود الخطر أمامه واللحظة التي يستعمل فيها الفرامل، وتقدر مدة رد فعل السائق بثانية واحدة في الحالة الطبيعية. أما إذا تناول مواد وأدوية مؤثرة على التركيز فقد ترتفع إلى ثانيتين أو أكثر.

تتعلق مسافة التوقف بعدة عوامل أهمها : سرعة العربة - رد فعل السائق – حالة الطريق (جافة أو مبللة) – حالة العجلات والفرامل – الظروف الجوية.

6. قواعد السلامة الطرقية

لتفادي أخطار حوادث السير يجب على السائق :

- احترام السرعة المسموح بها وكذلك علامات المرور.
- استعمال الخوذة الواقية **Casque** في حالة ركوب دراجة نارية، وحزام السلامة بالنسبة لسائقي السيارات والشاحنات.
- عدم استعمال الهاتف النقال أثناء السياقة.
- مراقبة الحالة الميكانيكية للسيارة قبل إستعمالها وخاصة العجلات والفرامل.
- تفادي السياقة في حالة تناول أدوية ومواد مؤثرة على التركيز أو قد تسبب النوم.

تمرين تطبيقي

تنبه سائق سيارة، إلى وجود حاجز على مسافة $70\ m$ من سيارته التي كان يسوقها بسرعة ثابتة $V = 60\ Km/h$، بعد ثانية واحدة على انتباهه إلى وجود الحاجز، ضغط على المكبح لتوقيف سيارته، محاولا تفادي الإصطدام بالحاجز، استغرقت مدة الكبح $4s$ بسرعة متوسطة $V_{moy} = 40\ km/h$.

1. هل ستصطدم السيارة بالحاجز أو لا ؟ علل جوابك