الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

دليل الكتاب

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية من التعليم المتوسط

المؤلفون

أستاذ مهندس دولة
أحمد مغني

أساتذة التعليم الثانوي
محمود يخلف
حاج طويل
خليفة حباني
إسماعيل طاشوعة

مفتشا التربية و التكوين
مختار بلعزيز
محمد الشريف بلهادي

تحت إشراف : مختار بلعزيز

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة:

إن هذا الكتاب دليل للأستاذ، يرافق كتاب التلميذ للعلوم الفيزيائية والتكنولوجيا للسنة الثانية من التعليم المتوسط. فهو يقدم بعض العناصر الضرورية لتأطير التعلمات عند المتعلم ويقترح سبلا للاستثمار في محتويات الكتاب. يقدم هذا الدليل بعض الدعائم الضرورية لكل وحدة من الوحدات التسعة والمشاريع التكنولوجية.

- نجد في كل وحدة الأركان التالية:

- "الوحدة في البرنامج": يضم جزء من البرنامج الخاص بالوحدة.
- "اختياراتنا البيداغوجية": يشرح المسعى المتبع في الكتاب.
- "اقتراح تنظيم التعلمات": يقترح فيه سير الدرس والنشاطات في الصف وخارجه .
- "توضيحات حول النشاطات": يحتوي على تعاليق وإرشادات عملية حول النشاطات والوثائق المقدمة.
- "حلول بعض التمارين": يقدم حلولا موجزة لمعظم الأسئلة والتمارين الواردة في الكتاب.

- نجد في كل مشروع تكنولوجي الأركان التالية:

- "المشروع في البرنامج": يظهر الجزء من البرنامج الخاص بالمشروع.
- "اقتراح تنظيم المشروع": يقترح توزيع زمني لمختلف الخطوات المقترحة من أجل إنجاز المشروع.
- "توضيحات حول المشروع": يحتوي على إرشادات عملية تساعد على إنجاز المشروع.

وردت في الملحق:

- تكملات علمية في كل مجال.
- معجم لبعض المصطلحات العلمية والتربوية.

في الأخير، نأمل أن يستجيب كل من الكتاب ودليله إلى ما تصبون إليه وأن يكون استعمالهما مع المتعلمين مثمرا وحاملا للتغيرات المقترحة في إطار إصلاح منظومتنا التربوية.

إن آراء زملائنا تمثل منارة لنا، فلا تترددوا في الإدلاء بملاحظاتكم حول الكتاب و دليله وابعثوها إلى الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية بالعاشور - الجزائر العاصمة.

المؤلفون

الفهرس

• الوحدات التعلمية

1 – التحول الكيميائي. 7

2 – النموذج المجهري للتحول الكيميائي. 19

3 – الرموز الكيميائية. 28

4 – الحركة والمسار. 39

5 – السرعة. 61

6 – نقل الحركة. 75

7 – المغانط. 87

8 – الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس. 97

9 – الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي. 103

• المشاريع التكنولوجية

1 – تسخين الماء بالطاقة الشمسية. 111

2 –الدراجة. 115

3 – المحرك الكهربائي. 119

• الملحق

– معجم المصطلحات البيداغوجية و التعليمية. 122

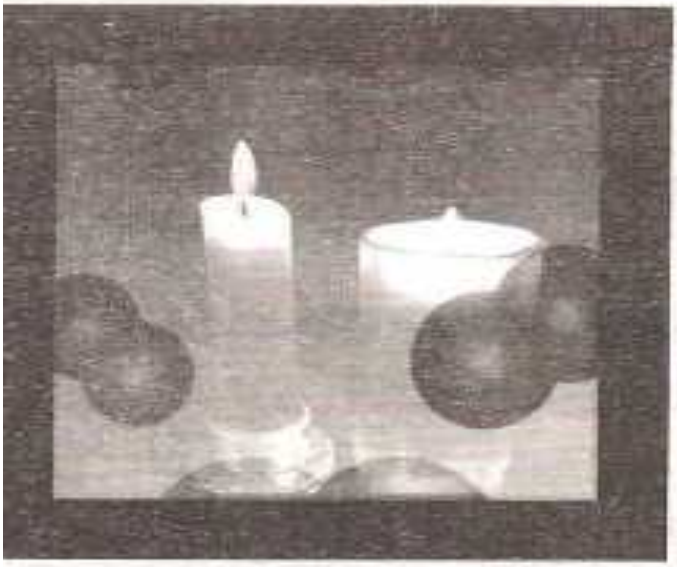
– المصطلحات العلمية باللغات الثلاث. 133

– الزجاجيات. 137

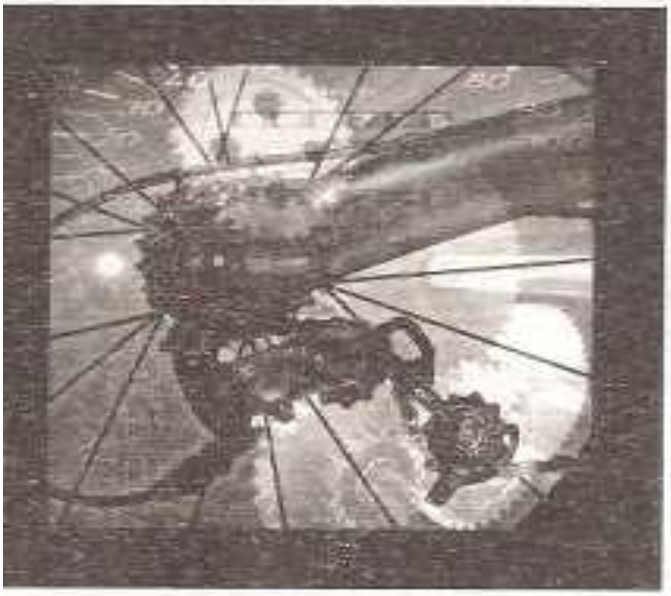
– التصوير المتعاقب. 149

– تكملة حول المغناطيسية. 158

الوحدات التعلمية



مجال المادة و تحولاتها



مجال الظواهر الميكانيكية

مجال الظواهر الكهربائية

1 المجال الاول : المادة و تحولاتها

الكفاءة : يوظف بعض المعارف الأساسية المتعلقة بالمادة وتحولاتها لوصف وتفسير بعض الظواهر والحوادث في الحياة اليومية.

المعنى :

- يعرف أن التحولات الكيميائية تؤدي إلى تحطيم بنية أجسام وتكوين أجسام جديدة.
- التمييز بين التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي واستعمال النموذج الجزيئي لفهم و تفسير بعض خواص التحول الكيميائي.
- يعرف الترميز الكيميائي لتمثيل بعض الجزيئات بصيغ كيميائية.

الحجم الساعي : 10h (دروس) + **3h** (أ . م) + **5h** (مشاريع).

الوحدات	الوحدات التعلمية	الأعمال المخبرية
- التحول الكيميائي.	- التحول الكيميائي. - إنحفاظ الكتلة خلال التحول الكيميائي.	• التمييز بين التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي.
تفسير التحول الكيميائي بالنموذج المجهري.	- النموذج المجهري للتحول الكيميائي.	• تجسيد التحول الكيميائي بالنموذج الجزيئي.
الصيغة الكيميائية للجزيء.	- الرموز الكيميائية.	• يمثل صيغة بعض الجزيئات بالنموذج الجزيئي.

الوحدة 1 التحول الكيميائي

1. الوحدة في البرنامج

1.1 - الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم 1: حركة أم سكون التحول الكيميائي؟

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي. - مميزات التحول الكيميائي.	- مقارنة وصفية للتحولات الفيزيائية والكيميائية بإجراء بعض التجارب البسيطة : • ذوبان السكر في الماء. • التفكك الحراري للسكر. • انصهار الجليد. • بيكاربونات الصوديوم مع الخل.	- يميز بين التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي. - يعرف أن التحول الكيميائي يؤدي إلى تشكل أجسام جديدة.

الوحدة التعلمية رقم 2: إنحفاظ الكتلة

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- إنحفاظ الكتلة عند التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي.	- إنجاز تجربتي انصهار الجليد، تفاعل بيكاربونات الصوديوم مع الخل، لتوضيح إنحفاظ الكتلة عند التحول الكيميائي والفيزيائي. - يمكن إجراء تجارب أخرى بسيطة تبرز إنحفاظ الكتلة.	- يعرف أن الكتلة محفوظة خلال التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي.

2.1 - الأعمال المخبرية (العمل بالأفواج)

العمل المخبري : التمييز بين التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- التحول الكيميائي. - التحول الفيزيائي.	- إجراء تجارب تبين التحولات الكيميائية والتحولات الفيزيائية .	- يميز بين التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي عمليا.
التوجيهات: يمكن إعادة التجارب المنجزة خلال الدروس السابقة.		

2. إختياراتنا البيداغوجية

• هذه الوحدة امتداد لدراسة تحولات المادة .لقد سبق للتلميذ أن تعرض لدراسة التحولات الفيزيائية للمادة من خلال نشاطات تجريبية عديدة اقتصرت على تغير الحالة والانحلال بحيث شكّل الماء المثال الرئيسي لها.

• ولهذا اقترحنا العودة إلى بعض النشاطات حول الماء(تبخر الماء و انصهار الجليد)، ثم دراسة تحليل الماء بالكهرباء، لتمييز التحول الفيزيائي عن التحول الكيميائي بمقارنة وصفية مبنية على فكرتين :الأولى، تغير مظهر المادة ليس دليلا على حدوث تحول كيميائي و الثانية، ينبئ الرجوع أو عدم الرجوع إلى الحالة الابتدائية للماء بنوع التحول.

• و من خلال نشاطات تجريبية متنوعة حول السكر (انحلاله في الماء، حرقه) ومواد أخرى (الحديد و الكبريت، واحتراق شمعة، والخل وبيكاربونات الصوديوم)، نبرز الميزة المشتركة بين التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي التي تتمثل في انحفاظ الكتلة، والميزة الأساسية في الاختلاف بينهما و المتمثلة في الاختلاف بين خواص أجسام الحالة الابتدائية و أجسام الحالة النهائية نكتفي بالتمييز العياني بين التحولين.

• نثير في الأخير مسألة النموذج الحبيبي المعروف لدى التلميذ تحضيرا للتمييز بين هذين التحولين مجهريا باستعمال نموذج مجهري آخر يسمح بتفسير التحول الكيميائي.

• ولقد تناولنا بعض التحولات على شكل وضعيات إشكالية (انصهار الجليد، واحتراق الحديد، واحتراق شمعة) لتصحيح بعض التصورات عند التلاميذ فيما يخص انحفاظ الكتلة.

• كما أننا قدمنا بعض البطاقات المنهجية ذات الأولوية لتنمية بعض الكفاءات التجريبية و الخاصة بكيفية "الكشف" عن بعض المواد وكيفية استعمال موقد بنزن.

• و في الأخير، وضعنا التلميذ أمام بطاقة وثائقية تمس جانبا من تاريخ العلوم تسمح له ببناء معارفه بتناسق مع تطور علم الكيمياء.

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي : **3h**. (دروس) + **2h**. (أ. م)

الوحدة التعلمية 1.1 : التحول الكيميائي.

الحصة الأولى: 1h (درس)

يجرى تحديد طبيعة التحول الذي يطرأ على المادة، انطلاقا من دراسة خواصها في الحالة الابتدائية و خواصها في الحالة النهائية من خلال النشاطات (1) ،(2) ،(3).

في البيت : – الإطلاع على البطاقات المنهجية.

– الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثانية: 1h (أ. م)

يميز بين التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي عمليا من خلال البطاقة التجريبية "الخل وبيكربونات الصوديوم".

في البيت : – إنجاز البطاقة التجريبية "الشمعة المعطرة".

الحصة الثالثة: 1h (درس)

يستنتج بعض مميزات التحول الكيميائي من خلال النشاط (4) والنشاط (5).

في البيت : – إنجاز النشاط (6).

– مواصلة حل التمارين.

الوحدة التعلمية 2.1: الحفاظ الكتلة.

الحصة الأولى: 1h (أ. م)

إنجاز البطاقة التجريبية "هل تتغير الكتلة خلال تحول كيميائي"؟.

في البيت: – تقديم فرضيات من طرف التلاميذ وصياغتها بالنسبة للنشاطين (2) و (3) تحضيرا لحل الإشكاليات بإجراء التجارب مع الأستاذ في القسم فما بعد.

– إجراء النشاط (4) بمثابة تذكير للنموذج الحبيبي.

– الإطلاع على البطاقة المنهجية "قياس كتلة بواسطة ميزان إلكتروني".

الحصة الثانية: 1h (درس)

تحقيق و مناقشة الوضعيات الإشكالية المعروضة في النشاطين (2) و(3).

في البيت: – الإطلاع على البطاقتين الوثائقيتين:

"من السيمياء... إلى الكيمياء".

"بعض الاكتشافات الهامة عبر التاريخ".

– إنجاز واجب منزلي يقدم فيه التلميذ حلولا لتمارين يحددها الأستاذ.

4. توضيحات حول النشاطات

الوحدة التعلمية : 1.1 التحول الكيميائي.

□ التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي.

1 . ماذا يمكن أن يحدث للسكر في الماء؟

– انحلال السكر في الماء تحول فيزيائي، و يمكن استرجاع السكر بإجراء عملية بخر للماء في درجة حرارة عادية أو يسخن المحلول إلى أن تتبقى كمية قليلة منه في الأنبوب ثم يُترك ليتبخر بعيدا عن اللهب حتى لا يحترق السكر.

– تسخين المحلول بلطف على لهب يؤدي إلى توضع السكر في قعر الأنبوب ليتحول بفعل الحرارة إلى كراميل.

– عند تسخين السكر في ملعقة على لهب يؤدي ذلك إلى احتراق السكر وتشكل الكربون.

2 . أي تحوّل؟

يسمح هذا النشاط بإبراز إمكانية الرجوع إلى الحالة الابتدائية للتحول الفيزيائي.

3 . احتراق شمعة في الهواء؟

احتراق شمعة في الهواء عملية مألوفة، واختيارنا هذا النشاط كان لينتقل بالتلميذ من الملاحظة العادية الساذجة إلى الملاحظة العلمية وكذلك اكتساب منهجية علمية، حيث نقترح عند القيام بهذا النشاط تبني المنهجية التالية:

– تمثيل الشمعة برسم يمكّن التلميذ من التركيز على مختلف مكوناتها.

– خلال اشتعال الشمعة يمكننا تصنيف الملاحظات على مستويين:

- **على مستوى اللهب:** – اختفاء جزء من الشمعة ونقصان طولها .
  – يترك اللهب بقعة سوداء أسفل الكأس.
  – تجمع قطرات ماء على الجدران الداخلية للكأس .
  – اللهب ساخن و له ألوان مختلفة.
- **أسفل اللهب:** – ينصهر الشمع ويصبح سائلا.
  – يسيل الشمع المنصهر على طول الشمعة.
  – يتجمد الشمع المنصهر بعيدا عن اللهب.

- احتراق فتيل الشمعة تحول كيميائي.
- انصهار الشمع وتجمده تحولان فيزيائيان.

□ مميزات التحول الكيميائي.

4. هل يختفي الماء ؟

- لقد تمت دراسة تبخير الماء في السنة السابقة، و إن إدراجه في هذا النشاط كان من أجل إكساب التلميذ كفاءة تجريبية تكمن في التعامل مع الزجاجيات وكيفية تسخينها عند الحاجة. وكذلك من أجل التذكير بالتحول الفيزيائي للماء.
- بينما في الجزء الثاني من النشاط تم التطرق إلى تحول جديد بالنسبة للتلميذ، إذ يتحول الماء السائل إلى غازين جديدين، لم يكونا في أنبوبي الاختبار المنكسين على المسربين، والكشف عنهما بالاستعانة بالبطاقة المنهجية (الكشف على بعض الغازات).

5. ماذا يحدث لمسحوق الكبريت و برادة الحديد ؟

- تنصح بتغليف المغناطيس بورقة، ثم تقربه من الخليط، لكي نتخلص من برادة الحديد بسهولة بعد انجذابها إليه.
- من أجل النجاح في إثارة التحول تنصح بـ :

• احترام النسب الكتلية مسحوق الكبريت وبرادة الحديد (g) 4 كبريت لـ 7(g) حديد.
• استعمال مسحوق كبريت خال من الرطوبة.
• مزج الخليط حتى الحصول على خليط متجانس.

- في حالة عدم توفر بوتقة يمكن وضع الخليط على قطعة آجر ثم تمريض الخليط إلى لهب موقد بنزن أو إلى لهب شريط مغنيزيوم مشتعل.
- بعد الخلط فقط، يمكن الرجوع إلى الحالة الابتدائية و فصل كل من مسحوق الكبريت و برادة الحديد، فعملية خلط برادة الحديد و مسحوق الكبريت ليست تحولا كيميائيا.
- بعد التسخين، لا يمكن الرجوع إلى الحالة الابتدائية، نظرا لاختفاء برادة الحديد ومسحوق الكبريت و تشكل كبريت الحديد، فعملية تسخين خليط من برادة الحديد ومسحوق الكبريت هي تحول كيميائي.

6. محرك سيارة : من البنزين ... إلى الماء

- من أجل تنمية قدرة التلميذ على تحليل النصوص العلمية و الحصول على المعلومات وفرزها وانتقائها، تم اختيار هذا النشاط التوثيقي. إذ يستنتج التلميذ أهم مميزات التحول الكيميائي من خلال هذا النشاط. وبالاعتماد على ملاحظاته في النشاطات السابقة، مثل :

- اختفاء أجسام و تشكل أجسام جديدة خلال تحول كيميائي.
- في التحول الكيميائي، يصعب أو يستحيل الرجوع إلى الأجسام الابتدائية.
- اختلاف خواص الأجسام المختفية و خواص الأجسام الناتجة. اختلافا جزئيا أو اختلافا كليا.

العمل المخبري

الخل وبيكربونات الصوديوم

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ كالملاحظة العلمية والتعامل مع بعض المواد و الأدوات، إضافة لذلك يوظف معارفه في الكشف عن بعض الغازات.

ومن خلال النشاطات يتدرب التلميذ على تصنيف التحولات إلى تحولات فيزيائية وتحولات كيميائية.

الأدوات و المواد المستعملة:

قارورة أو دورق – قمع بصنبور – أنبوب إنطلاق – كأس – سدادة – الخل – بيكاربونات الصوديوم – ماء الكلس.

- يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

الوحدة التعلمية 2.1: انحفاظ الكتلة.

☐ هل تتغير الكتلة عند التحول الكيميائي؟

1. فعل روح الملح على الطبشور.

- يجب التعامل بحذر مع المواد الخطيرة و لا سيما الأحماض مثل حمض كلور الماء. وتنصح الأستاذ بإجراء التجارب قبل إجرائها مع التلاميذ تفاديا لأي مفاجأة خطيرة أو غير مرغوبة.

- يستحسن تخفيف روح الملح بماء مقطر قبل استعماله من طرف التلاميذ.
- يجب استعمال قطعة صغيرة جدا من الطبشور، لتجنب إنطلاق كبير لغاز ثنائي أكسيد الكربون مما يؤدي إلى زيادة الضغط داخل القارورة.
- عند قياس الكتلة بالميزان الإلكتروني، ينمي التلميذ كفاءته التجريبية، على غرار ما تعلمه من البطاقة المنهجية.
- يستنتج التلميذ في نهاية هذا النشاط انحفاظ الكتلة خلال التحول الكيميائي، شريطة الأخذ بعين الاعتبار كتل كل المواد المتفاعلة و الناتجة.

2. احتراق الحديد.

إن تبني منهجية طرح تساؤلات خلال النشاطات السابقة مقدمة للانتقال بالتلميذ إلى مستوى أعلى من التفكير و المنهجية العلميين، حيث يطرح هذا النشاط و النشاط الذي يليه على شكل وضعية إشكالية، تسمح للتلميذ ببناء معارفه بشكل فعال.
يترك للتلميذ مجال واسع من أجل التعبير و التخطيط و المناقشة و العمل الجماعي، و ذلك من أجل إبراز قدراته.
يستنتج التلاميذ في الأخير انحفاظ الكتلة خلال تحول كيميائي "احتراق الحديد".

☐ هل تتغير الكتلة عند التحول الفيزيائي؟

3. انصهار الجليد.

يستنتج التلاميذ من خلال هذا النشاط انحفاظ الكتلة خلال تحول فيزيائي " انصهار الجليد".

4. النموذج الحبيبي.

يُذكّر هذا النشاط بخصائص الحبيبات في النموذج الحبيبي، كما يسمح للتلميذ بتفسير انحفاظ الكتلة خلال تحول فيزيائي "ذوبان السكر في الماء"، وذلك باعتماد النموذج الحبيبي.

كما يعتبر هذا النشاط همزة وصل بين الوحدة الأولى و الوحدة الثانية، إذ سيطرح تساؤلا لدى التلميذ حول إمكانية توظيف هذا النموذج في تفسير التحول الكيميائي وانحفاظ الكتلة خلاله.

العمل المخبري

الخل و بيكربونات الصوديوم

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ كالملاحظة العلمية والتعامل مع بعض المواد والأدوات و قياس الكتلة.

ومن خلال النشاطات يستنتج التلميذ بعض خواص التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي فيما يخص انحفاظ الكتلة، معتمدا على قياسه للكتلة.

الأدوات و المواد المستعملة:

حمام ماري – ميزان إلكتروني – وعاء – عمود كهربائي 4.5 v – أسلاك توصيل – الزبدة – صوف الحديد – غاز الأكسيجين – رمل.

– يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

5. حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1. – يمكن للحديد أن يحترق في الهواء.
   – يمكن للحديد أن يحترق في غاز الأكسجين.
   – يُنتج احتراق الحديد في غاز الأكسجين أكسيد الحديد.
2. – يعكر غاز ثنائي أكسيد الكربون ماء الكلس.
   – الماء المقطر جسم نقي.
   – الاحتراق هو تحول كيميائي.
3. – اختفاء الكربون و تشكل مواد جديدة.
4. – "التحول الفيزيائي هو التحول الذي يمكن أن نلاحظه باستعمال **الحواس** الخمس. وهو لا يغيّر من المادة بل يغير من **حالتها الفيزيائية** حيث يمكن أن نعود بسهولة إلى **الحالة الابتدائية** للمادة. أما التحول الكيميائي فهو التحول الذي يُنْتِجُ موادا جديدة

انطلاقا من اختفاء مادة أو أكثر و عموما لا يمكن الرجوع إلى الحالة الابتدائية .

5 – الكتلة محفوظة دوما خلال تحول كيميائي.

6 – تقطيع الخشب إلى قطع صغيرة ثم حرقه لأغراض التدفئة.

• تقطيع الخشب ليس تحولا كيميائيا بينما حرقه هو تحول كيميائي.

7 – **التحولات الفيزيائية** : انحلال السكر في الماء، تبخر الماء، انصهار الجليد.

انحلال الملح في الماء.

التحولات الكيميائية : صدأ هيكل سيارة، تعفن الزبدة، احتراق المغنيزيوم، احتراق الخشب.

أستعمل معلوماتي

9 – **التحولات الفيزيائية** : انصهار الثلوج، تبخر المياه، انكسار آنية زجاجية.

التحولات الكيميائية : تشكل الصدأ، احتراق الورق، التخمر.

10 – كتلة الفحم المحترقة في القارورة الثانية **أصغر** من 0.5 غ(g) . لأن الهواء جسم خليط يتكون من الآزوت و غازات أخرى بالإضافة إلى غاز الأكسجين، الذي يكون بكمية أقل في القارورة الثانية مقارنة بكميته في القارورة الأولى. هذا ما يجعل التحول يتوقف عند اختفاء غاز الأكسجين.

– **تحول كيميائي**. يكون التحول تحولا كيميائيا إذا تم اختفاء أجسام وظهور أجسام جديدة خلال هذا التحول، وتغير لون الزبدة وإسوداداها يدل على اختفائها وظهور دقائق من الفحم واللون الأسود يدلان على تشكل مادة جديدة هي الكربون. هذه الأسباب تؤكد على حدوث تحول كيميائي للزبدة.

12 – عندما نضع قرصا من فيتامين "C" في كأس به ماء نلاحظ فوران و ينطلق غاز ثنائي أكسيد الكربون.

– نضع قليلا من الماء في دورق أو حوجلة و نضع فيه قرصا من فيتامين "C" ثم نسد مباشرة بسدادة يخترقها أنبوب انطلاق ينتهي في ماء الكلس الموضوع في كأس مثلا.

– تعكر ماء الكلس.

13 – كتلة الحديد المحترقة **1.7** غ (g).

– كتلة غاز الأكسجين المستعملة **0.7** غ (g).

– كتلة أكسد الحديد المتشكل 2.4 غ (g).

14 – كمية الملح التي نحصل عليها 35 كلغ (kg).

15 – تحول كيميائي. حدوث فوران وانطلاق الغاز وتغير لون المحلول في الكأس كلها دلائل على حدوث هذا التحول الكيميائي.

أنمي كفاءاتي

16 – لا. لاحتواء الرخام على الكلس مما يسبب تآكلا له عند تنظيفه بروح الملح الذي يؤثر في الكلس. كما أثر على قطعة الطبشور.

17 – يمنع استعمال الأجهزة التي تشتغل بالغاز في المنازل غير المجهزة بمنافذ دخول الهواء وخروجه.

– لتفادي الحوادث في حالة تسرب الغاز.

– للسماح بدخول الهواء حتى يكون احتراق الغاز تاما فلا يتشكل غاز أحادي أكسيد الكربون السام.

18 – تبقى الكتلة محفوظة خلال تحول فيزيائي، أي تكون كتلة الجليد المتشكل هي الكتلة نفسها للماء السائل قبل عملية التجميد فهي مساوية إلى 1 كغ (kg). وبالتالي فإن حجم الجليد المتشكل 1.03 ل (L). نستنتج أن القارورة لن تتحمل هذه الزيادة في الحجم ونتوقع انكسارها.

19 – انحفاظ الكتلة خلال التحول الكيميائي.

– حدوث فوران وانتفاخ المثانة بسبب تجمع غاز بداخلها.

–أعتقد بأنه حقق هدفه لأنه أخذ كل تدابيره من أجل قياس كتلة الأجسام في الحالة الإبتدائية والأجسام الناتجة في الحالة النهائية.

20 – وضعيات التسخين التي تشكل خطورة ينبغي تجنبها خلال التجريب هي تلك المبينة في الصورتين: 3 و4.

21 – بعض مخاطر وجود غاز ثنائي أكسيد الآزوت في الطبيعة.

– يعمل على تخريب طبقة الأزون.

– يسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض أكثر مما يسببه ثنائي أكسيد الكربون.

22 – الجسمان اللذان يحترقان ويشكلان أكسيد الكربون هما الكربون والميثان.

23 - غاز ثنائي أكسيد الكربون، بخار الماء وقد ينتج غاز أحادي أكسيد الكربون وهو غاز سام.

- تكون كتلة الغازات الناتجة عن الاحتراق أكبر من كتلة البنزين المستهلكة. عند احتراق البنزين يستهلك بعض من أكسجين الهواء الذي يدخل إلى المحرك و تكون كتلة الأجسام في الحالة النهائية مساوية لكتلة البنزين وغاز الأكسجين المختفيين خلال التحول.

26 - **الصاعدات:** ترسبات كربونات الكالسيوم صاعدا من أرض المغارة.

النازلات : ترسبات كربونات الكالسيوم مدلا من سقف المغارة.

- ارتفاع الضغط الخارجي لغاز CO_2 يساعد على تشكل الكربونات.
- كما أن انحلال الكلس يَقِّل عند انخفاض درجة الحرارة.
- أوقاس بولاية بجاية وزيامة منصورية بولاية جيجل وبني عاد بولاية تلمسان.

الوحدة 2 النموذج المجهري للتحول الكيميائي

1. الوحدة في البرنامج

1.1- الوحدات التعلمية (الانشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية : النموذج المجهري للتحول الكيميائي

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- التفسير المجهري للتحول الكيميائي • مفهوم الجزيء. • تمثيل الجزيء بتراص الذرات . - إنحفاظ الذرات وعدم إنحفاظ الجزيئات في التحول الكيميائي.	تمثيل التحولات الفيزيائية والكيميائية السابقة بإجراء نشاطات يدوية باستعمال النماذج الجزيئية، تركيب وتفكيك كريات ملونة مختلفة الأحجام، حيث يظهر في هذا التمثيل إنحفاظ الذرات خلال التحول الكيميائي.	- يميز بالنموذج الجزيئي التحول الكيميائي عن التحول الفيزيائي. - يوظف مبدأ إنحفاظ الذرات عند التعامل مع النموذج الجزيئي.

التوجيهات:

- القصد من إنحفاظ الذرات وعدم إنحفاظ الجزيئات هو تفسير البنية عند التحول الكيميائي
- نكتفي في هذا المستوى، باعتبار الذرة كرة دون إعطاء نموذج الذرة الذي يتطرق إلى بنيتها .
- يمكن استعمال قطع لعبة الليغو (lego) بدل الكريات الملونة.

2.1 - الاعمال المخبرية (العمل بالافواج)

العمل المخبري: تجسيد التحول الكيميائي بالنموذج الجزيئي

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- تمثيل التحول الكيميائي بالنموذج الجزيئي.	- استعمال نموذج الكريات الملونة.	- يفسر التحول الكيميائي بالنموذج الجزيئي.

التوجيهات:
- قبل العمل المخبري، تصفف مجموعة من الكريات الملونة بشكل معين ثابت ثم يطلب من التلاميذ إعادة تصفيفها و ترتيبها بشكل آخر ثابت، وهذا للتعبير عن التحول الكيميائي.

2. اختياراتنا البيداغوجية

• نتطرق في هذه الوحدة إلى نموذج الجزيء كأحد النماذج المجهرية في الكيمياء لتفسير التحولات الكيميائية ومن ثَمّ تمييزها مجهريا عن التحولات الفيزيائية. تنطلق في الأول بنشاط حول تقسيم المادة بإثارة التساؤل حول المكونات المجهرية لها ثم التذكير بالنموذج الحبيبي المقدم في السنة الأولى متوسط. و من خلال أمثلة لتحولات كيميائية مختلفة، نُمكّن التلميذ من الاستنتاج بأن حبيبة المادة هي نفسها مشكلة من حبيبات أخرى تسمى الذرات، لنؤسس معرفة جديدة مبنية على ثلاث أفكار أساسية:

- يمكن للمادة أن تنقسم إلى حبيبات جد صغيرة.
- و أن هذا التقسيم محدود (لا يمكن تقسيم المادة إلى اللانهاية).
- الجزيء حبيبة مادة تحتفظ بصفات هذه المادة وهي مكونة من ذرات.
- أمّا النموذج الذري فنكتفي بنموذج "تمثيلي" حيث تمثل الذرة على شكل كرة تُميّز بلون و حجم (صغيرة، كبيرة). بهذه الكيفية نُمكّن التلميذ من تركيب مجسمات تمثل

الجزيئات بتراص الذرات، ويكون ذلك بشكل كيفي دون الإشارة إلى هندسة الجزيئات، علما أننا لم نتطرق للكتل الذرية و لا للروابط الكيميائية (البرنامج) فيمكن للتلميذ على سبيل المثال:

- تمثيل جزيء الماء كمايلي:

وتمثيل جزيء الميثان كالتالي:

- بما أن كتابة المعادلة الكيميائية غير واردة في هذا المستوى، يكفي أن يفسر التلميذ التحول الكيميائي على أساس أنه تحطم جزيئات وتكون جزيئات جديدة، مع بقاء نوع الذرات محفوظا، مما يؤكد مجهريا ما عرفه عيانيا في الوحدة السابقة عن انحفاظ الكتلة في التحول الكيميائي.
- كما تستغل هذه الوحدة لتنمية الكفاءة الخاصة "برتبة المقادير" باقتراح قياسات وحسابات لمعرفة رتبة طول جزيء (تجربة فرانكلين بنجمان).

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي: **3h** (دروس) + **1h** (أ. م)

الوحدة التعلمية: النموذج المجهري للتحول الكيميائ

الحصة الأولى: 1h (درس)

يتطرق التلميذ إلى قابلية التقسيم المستمر للمادة من خلال النشاط (1)، وإلى محدودية النموذج الحبيبي في تفسير التحول الكيميائي من خلال النشاط (2).

في البيت : - يفكر التلميذ في نموذج يسمح له بتفسير التحول الكيميائي.

الحصة الثانية: 1h (درس)

يمثل الأجسام النقية بحبيبات مختلفة و يقدم تصوّرا مطوّرا للنموذج الحبيبي من خلال النشاط (3).

يتعرف بعد ذلك على النموذج الجزيئي و النموذج الذري من خلال النشاط (4).

في البيت : - يطالع البطاقة الوثائقية "حبيبات المادة من ديمقريطس إلى آفوقادرو".

- الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثالثة: 1h (أ.م)

يقدر رتبة طول جزيء من خلال البطاقة التجريبية" أقدر رتبة طول جزيء حمض الزيت."

في البيت : يجسّد و يمثّل بعض التحولات الكيميائية بالنموذج الجزيئي بإنجاز البطاقة التجريبية " كيف أجسد و يمثل بعض التحولات الكيميائية بالنموذج الجزيئي؟".

الحصة الرابعة: 1h (درس)

يركب و يفكك مجسمات بعض الجزيئات من خلال النشاط (5).

يوظف النموذج الجزيئي في تفسير بعض التحولات الكيميائية من خلال النشاط (6).

في البيت : - يطالع البطاقة الوثائقية "حبيبات المادة من ديمقريطس إلى آفوقادرو".

- يواصل حل بعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

الوحدة التعلمية : النموذج المجهري للتحول الكيميائي

☐ التفسير المجهري للتحول الكيميائي

• الجزيء

1. ماذا يحصل للمادة خلال التقسيم المستمر لها؟

• يمكن إجراء تجارب مماثلة بالإستبدال محلول برمنغنات البوتاسيوم بمواد أخرى مميزة بلونها مثل: اليود.

• قطرة من محلول برمنغنات البوتاسيوم مكونة من حبيبات صغيرة. إذا كان عدد الحبيبات في الأنبوب الأول س حبيبة فإن الأنبوب الثاني يكون فيه $\frac{س}{100}$ حبيبة ، والأنبوب الثالث $\frac{س}{10}$ حبيبة ، الأنبوب الرابع $\frac{س}{100}$ حبيبة. يمكننا التصور إذن بأنه في لحظة ما من العملية، لن يبقى في الأنبوب إلاّ حبيبة واحدة من برمنغنات البوتاسيوم. هذه الحبيبة المعزولة هي أصغر جزء قادر على تلوين الماء إلى البنفسجي. نسمي هذه الحبيبة بجزيء برمنغنات البوتاسيوم.

2 و 3. النموذج الحبيبي و التحولان الفيزيائي و الكيميائي، تطوير النموذج الحبيبي.

• نذكّر من خلال هذين النشاطين بخواص النموذج الحبيبي المعروف لدى التلميذ ثم نطالب تطبيقه مرة أخرى لتفسير انحفاظ الكتلة في التحولات الفيزيائية ثم نثير محدوديته في تغيير التحولات الكيميائية للتفكير في كيفية تطويره بغرض الوصول إلى النموذج الجزيئي.

• نعترف بأن هذين النشاطين نظريين و معتزلين بالنظر إلى حجم المعرفة المراد التوصل إليها من خلال النمذجة المعتمدة (النموذج الجزيئي) في التحولات الكيمائية وهذا بسبب الحجم الساعي المقرر في المنهاج. فإذا أردنا أن نصل إلى النتيجة نفسها تجريبيا يمكننا اعتماد الطريقة الواردة في بحث تعليمي أجري مع التلاميذ من طرف كلودين لارشي (Claudine larcher)، آلان شوما (Alain chomat) كترين لينيات (Catherine lineathe) صدر في الرقم 18 من سلسلة أستر (Aster) للأبحاث في تعليمية العلوم التجريبية وحيث عنوان البحث: "من تصور لآخر لنمذجة تحولات المادة في التعليم المتوسط "

« D'une représentation à une autre pour modeliser les transformations de la matière au college »

4. الجزيء و الذرة.

• ترك التلاميذ في مستوى هذا النشاط يمثلون الجزيئات بمجسمات لا تحترم هندسة الجزيء لكن يُحترم نوع الذرة وعددها في تكون الجزيء. يمكن مثلا تمثيل:

غاز أكسيد الكربون:

غاز الميثان:

الماء:

تعتبر كل هذه التمثيلات صحيحة مرحليا في انتظار التطرق إلى الكتل الذرية والروابط في الكيمياء.

فيما يخص اللون الذي نميز به الذرة في النموذج الكروي للذرة، يمكننا اختيار لون معين

للذرة لتمييزها عن باقي الذرات علما أنه ليس للذرة لون. تتاح فرصة للتلاميذ في البداية لاختيار الألوان التي تناسبهم لتركيب مجسمات الجزيئات المطلوبة على أن يحترموا اختياراتهم في مختلف التركيبات. فيما بعد يمكن اعتماد نظام ألوان مثل نظام "CPK"، الكربون : أسود، الهيدروجين : أبيض، الأكسجين : أحمر، الكبريت : أصفر، الآزوت : أزرق.

□ **انحفاظ نوع الذرات و عدم انحفاظ الجزيئات في التحول الكيميائي.**

5. تكوّن الجزيئات و تحطمها.

يتطرق هذا النشاط إلى تركيب و تفكيك بعض الجزيئات، انطلاقا من تخطيط مسبق. إذ يترك إلى مجموعة متكونة من تلميذين الحرية في اختيار ألوان والوسائل المرغوبة لتمثيل ذرة، ثم يكون العمل بشكل فردي وفق ذلك الاتفاق، ليتم اقتراح عدد من التمثيلات، بعد ذلك و بالاتفاق مع كل تلاميذ القسم على اللون الذي يمكن اتخاذه لكل ذرة، و بذلك يتمكن التلميذ من العمل وفق اصطلاحات شارك فيها. وفي الأخير ينتقل التلميذ من المحسوس إلى المعلوم فيمثل التلميذ برسومات مجسمات الجزيئات التي قام بتركيبها.

6. النموذج الجزيئي في تفسير التحول الكيميائي.

في هذا النشاط والذي هو امتداد للنشاط السابق، سيوظف التلميذ النموذج الجزيئي في تفسير التحول الكيميائي و يستنتج عدم انحفاظ الجزيئات كما يستنتج انحفاظ نوع الذرات من خلال عمله المنظم وفق الجداول المقترحة.

العمل المخبري 1

كيف نجسد و نمثل التحول الكيميائي بالنموذج الجزيئي؟

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية كفاءات التلميذ في التخطيط و الإبداع والعمل الجماعي، واستعمال مواد بسيطة لتجسيد تصوراته وتوظيف النموذج الجزيئي في تفسير التحول الكيميائي.

الأدوات والمواد المستعملة:

كريات قطن (أو عجينة) - عيدان خشبية.

- يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

العمل المخبري 2

أقدر رتبة طول جزيء حمض الزيت

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ كالملاحظة العلمية والتعامل مع بعض المواد والأدوات والقياس.

ومن خلال النشاط يستنتج التلميذ رتبة مقدار "طول جزيء حمض الزيت" التي هي في حدود 10^{-9} : متر(m).

الأدوات و المواد المستعملة:

حوض نظيف ومغسول بالماء ثم بالكحول لإزالة الدهون العالقة به - أنبوب زجاجي شعيري - حمض الزيتين - الماء - مسحوق الطلك (talc) - مسطرتان أو ساقان زجاجيتان طولاهما أكبر من 50 سم (cm) - مسطرة مدرجة (40 أو 50 سم (cm)) - ورقة مطوية مرة واحدة.

- يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

5. حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- تتميز الحبيبات في النموذج الحبيبي بـ:

- تحتفظ الحبيبة بالأبعاد نفسها - تحتفظ الحبيبة بالكتلة نفسها.

-لا تتشوه - يفصل بين حبيبة وأخرى فراغ.

- يمكن للحبيبات أن تكون مضطربة.

2- الذرة مكونة من جزيئات. **خطأ**.

- يمثل الجزيء بالنموذج الحبيبي المتراص للذرات. **صحيح**.

- النموذج الجزيئي نموذج غير مجهري. **خطأ**.

- تبقى الكتلة محفوظة في التحول الكيميائي وغير محفوظة في التحول الفيزيائي. **خطأ**.

3- خلال تحول كيميائي **تتحطم** جزيئات المواد **المختفية** وتتشكل جزيئات جديدة للمواد الناتجة. يبقى نوع الذارت **محفوظا** خلال تحول كيميائي بينما تكون الجزيئات **غير محفوظة**.

4 - جزيء الأكسجين مكون من ذرتين من الأكسجين.

5 - يعطي التحليل الكهربائي للماء غاز الأكسجين وغاز الهيدروجين.

6 - لا.

أستعمل معلوماتي

7 - جزيئتا الحالة الابتدائية: S ، O_2 وجزيء الحالة النهائية: SO_2

10 - أنواع ذرات الجزيئات في الحالة الابتدائية والنهائية في:

• تحول الغلوكوز إلى فحم وبخار الماء.

الحالة الابتدائية :جزيء الغلوكوز يتكون من ذرات الفحم، والهيدروجين، والأكسجين

الحالة النهائية: جزيئات الفحم تتكون من ذرات الفحم.

جزيئات بخار الماء تتكون من ذرات الأكسجين، و الهيدروجين.

• تحليل الماء كهربائيا:

الحالة الابتدائية: جزيئات الماء تتكون من ذرات الأكسجين، و الهيدروجين .

الحالة النهائية: جزيئات غاز الأكسجين تتكون من ذرات الأكسجين

جزيئات غاز الهيدروجين تتكون من ذرات الهيدروجين.

• احتراق الكبريت في غاز الأكسجين.

الحالة الابتدائية: جزيئات الكبريت تتكون من ذرات الكبريت.

جزيئات غاز الأكسجين تتكون من ذرات الأكسجين.

الحالة النهائية: جزيئات غاز ثنائي أكسيد الكبريت تتكون من ذرات الأكسجين، والكبريت.

• تحول مسحوق الكبريت و التوتياء يعطي كبريت التوتياء.

الحالة الابتدائية: جزيئات الكبريت تتكون من ذرات الكبريت.

جزيئات التوتياء تتكون من ذرات التوتياء.

الحالة النهائية : جزيئات كبريت التوتياء تتكون من ذرات الكبريت، و التوتياء.

11- التحول الكيميائي هو الظاهرة التي يحدث فيها:

• إتحاد بين الذرات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحول الكيميائي. **صحيح**.

• إتحاد بين الجزيئات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحول الكيميائي. **خطأ**.

• إتحاد بين الذرات و الجزيئات. **خطأ**.

أنمي كفاءاتي

13 – الهواء مكون من عدة أنواع من الجزيئات منها جزيئات غاز الآزوت (كبيرة العدد)، وجزيئات الأكسجين وجزيئات غازات أخرى بنسب قليلة جدا.

14 – طول جزيء الزيت يحوالي: 10^{-9}m .

15 – تمثل ذرة الهيدروجين بكرة نصف قطرها 10 mm .

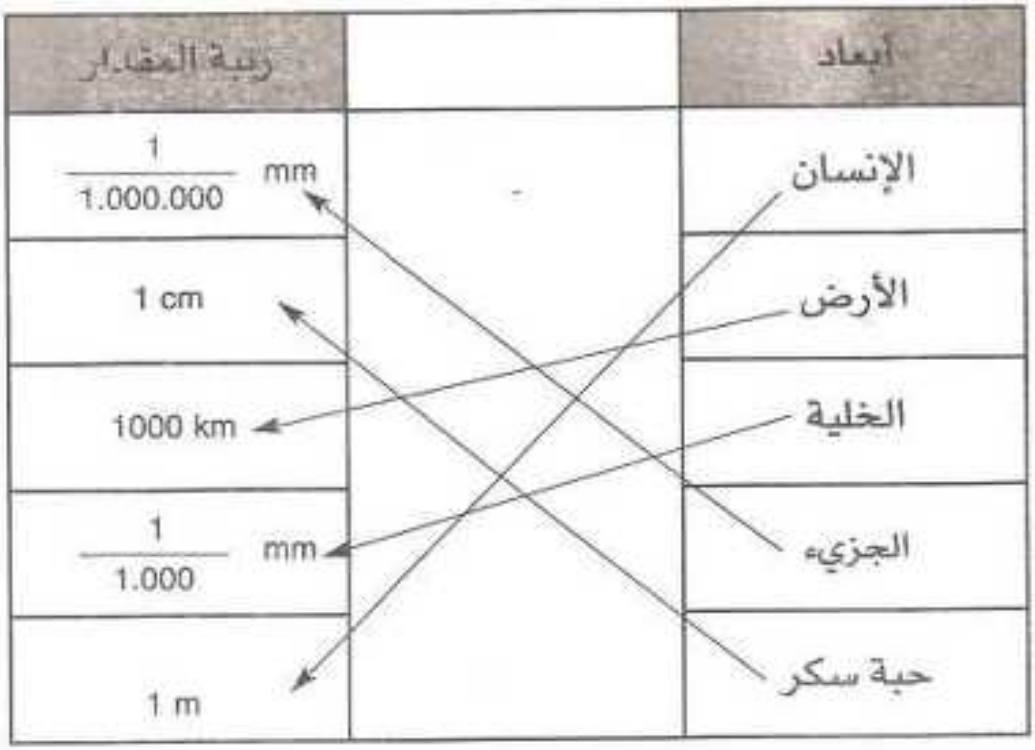
• يمثل جزيء غاز الهيدروجين بكرتين متراصتين نصف قطر كل منهما 10 m. والبعد بين مركزيهما 14.8 mm .

• عند تراص ذرتين فإن البعد بين مركزيهما أقل من مجموع نصفي قطراهما.

17 – تمثل ذرة الأكسجين بكرة نصف قطرها 14 mm.

يمثل جزيء غاز الأكسجين بكرتين متراصتين نصف قطر كل منهما 14 mm والبعد بين مركزيهما 24 mm.

18 –



20 – غاز الكلور ذو اللون الأخضر المصفر. – غاز اليود ذو اللون البنفسجي.

– غاز ثنائي أكسيد الآزوت ذو اللون النارنجي.

الوحدة 3 الرموز الكيميائية

1. الوحدة في البرنامج

1.1- الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية : الرموز الكيميائية

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الرموز الكيميائية. - الصيغة الكيميائية للفرد الكيميائي (الذرة - الجزيء).	- كتابة صيغ الأفراد الكيميائية باستعمال الرموز الكيميائية. - كتابة التحولات الكيميائية باستعمال النماذج الجزيئية.	- يعرف رموز بعض الذرات. - يعرف صيغ الجزيئات للأجسام المدروسة. - يعبر عن التحول الكيميائي بصيغة رمزية أو/و بالنموذج.

التوجيهات:

- يفضل استعمال الفرد الكيميائي عوض الجسم النقي مع تفادي استعمال المركبات الشاردية في هذا المستوى.
- يستعمل مفهوم التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي. أما التعبير عنه بالمعادلة الكيميائية فهو خارج البرنامج.

2.1- الأعمال المخبرية (العمل بالأفواج)

العمل المخبري: يمثل صيغة بعض الجزيئات بالنموذج الجزيئي

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- صيغ بعض الجزيئات باستعمال النموذج المجهري ثم بالرموز الكيميائية.	-إجراء تجربة كيميائية، ثم كتابة صيغ الأفراد الكيميائية باستعمال: • النموذج الجزيئي. • الرموز الكيميائية.	- يمثل الأفراد الكيميائية بالرموز الكيميائية.

2. إختياراتنا البيداغوجية

• يدرس في هذه الوحدة مسألة الترميز الكيميائي تاريخيا بطرح سؤال حول ترميز "جون دالتون" لإبراز أهمية الترميز في الكيمياء.

• ثم من خلال أمثلة لأجسام نقية بسيطة معروفة لدى التلميذ (مثل: الكربون، الكبريت، الحديد)... ننتقل به لاستكشاف رموز بعض الذرات المكونة لهذه الأجسام النقية انطلاقا من قواعد بناء هذا الترميز.

• كما تعمدنا إعطاء أسماء الرموز بلغات أربع (العربية، واللاتينية، والفرنسية، والإنجليزية) للربط بمصدر الرمز من جهة وانفتاحا على اللغات من جهة أخرى، بإيلاء أهمية للجانب التاريخي.

• ننتقل بعدها إلى استغلال هذه الرموز لتمثيل بعض الجزيئات (بأجسام نقية مألوفة أو مدروسة في التحولات الكيميائية السابقة (الماء، وغاز الميثان، وغاز الأكسجين)..بصيغ كيميائية بعدما جسدناها بمجسمات لنماذج جزيئية متراصة.

• فنقدم عندئذ الصيغة الكيميائية للجزيء كوسيلة رمزية للتعبير كيفيا عن التحولات الكيميائية تمهيدا لكتابة المعادلات الكيميائية في المستقبل.

• و من خلال البطاقة الوثائقية، نعود لنؤكد على أهمية الترميز الكيميائي بتقديم جانب تاريخي يبين تطور الترميز من عهد السيمياء إلى تأسيس علم الكيمياء.

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي: **3h**. (دروس) + **1h**. (أ. م)

الوحدة التعلمية 3: الرموز الكيميائية

الحصة الأولى: 1h (درس)

يتطرق التلميذ إلى ضرورة الترميز في الكيمياء و معرفة رموز بعض الذرات من خلال النشاط (1) والنشاط (2) .

في البيت : - الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثانية: 1h (درس)

يتطرق التلميذ إلى معرفة بعض الصيغ الجزيئية من خلال النشاط (3) والنشاط (4).

في البيت : - الإطلاع على البطاقة الوثائقية" الترميز الكيميائي: من ترميز السيميائيين إلى "إبداع برزليوس".

- يواصل حل بعض التمارين.

الحصة الثالثة: 1h (أ. م)

إنجاز البطاقة التجريبية "صيغ بعض الجزيئات".

في البيت: - يبحث عن رموز بعض الذرات الأخرى.

- مواصلة حل بعض التمارين.

الحصة الرابعة: 1h (درس)

يوظف التلميذ معارفه للتعبير على التحول الكيميائي، كما ينمي كفاءاته في تلخيص ملاحظاته باستعمال الإعلام الآلي. من خلال النشاط (5) والنشاط (6).

في البيت : - مواصلة حل بعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

الوحدة التعلمية 3: الرموز الكيميائية

□ الرموز الكيميائية

1 و 2. كيف يرمز للذرات؟ - كيف سميّت الذرات؟

• يمكن للأستاذ في هذا النشاط إحضار بعض الأجسام النقية المتوفرة في المحيط،

وفي المخبر ويعرضها على التلاميذ للتعرف عليها (الكبريت، الكربون، الحديد، النحاس)... تمهيدا للحديث عن الرموز الكيميائية اعتمادا على الجانب التاريخي، ثم يقدم قواعد الترميز بشكل متدرج.

- يبدأ برموز الذرات التي تكتب بحرف واحد (N.O.C ...، ثم ينتقل إلى رموز الذرات التي تكتب بحرفين (Cu.. Hg . Cl .Ca).
- يجعل من النشاطين تمرينا للتعرف على بعض الرموز الكيميائية والأسماء الموافقة لها. يشرك التلاميذ ويحفزهم على استحضار بعض أسماء الذرات التي مرت بهم معتمدين في ذلك على خبراتهم اليومية، وبهذه الطريقة يساهمون بشكل فعال في العملية التعلمية الذاتية وبمساعدة الأستاذ وهي فرصة تتاح لهم للتعبير عن آراءهم وإبراز كفاءاتهم وقدراتهم في هذا الجانب المعرفي، وبأسلوب المحاولة والخطأ. إن هذا الأسلوب يمنحهم الثقة بأنفسهم ويشجعهم أكثر على المشاركة في كل الأنشطة.
- فيما يخص الجانب التاريخي المتعلق بأسماء الذرات، فيجب تذكير التلاميذ بأهميته من الناحية الزمنية، عن طريق تناول مثالين أو أكثر للمقارنة ولإبراز التباعد الزمني بينها، وكيف تم اشتقاقها وعلى أي أساس، حتى تتكون لدى التلميذ فكرة واضحة عنها وعن الصعوبات التي قابلها الكيميائيون والمجهودات التي بذلوها في سبيل الوصول إلى اكتشاف هذا العدد المحدود من الذرات، والذي أخذ منهم وقتا طويلا. وتم اعتماد بعض الخصائص الكيميائية للمادة النقية كقاعدة للتسمية باللاتينية فمثلا الهيدروجين، يتكون اسمه من شقين الأول هيدروس (Hydros) معناه باللاتينية الماء وجيني (Gene) معناه "مولد" وللاستزادة أكثر في هذا الموضوع، ينصح التلاميذ بالرجوع إلى الموسوعات العلمية وإلى الأنترنت.

3 و4. أكتب الصيغة الكيميائية لغاز الميثان - أكتب الصيغ الكيميائية لبعض الأفراد الكيميائية.

- هاذان النشاطان تكملة للنشاطين السابقين، كما يسمحان بالتعبير علميا عن حبيبات المادة بصيغ كيميائية، تكتب باستعمال الرموز الكيميائية التي درسها التلميذ في وقت سابق، والأستاذ في هذه الحالة يساعد التلميذ ويوجهه إلى الطريقة المتبعة في صياغتها، بعدما يكون قد قدم بعض الأمثلة المستوحاة من الواقع مع استدراج التلاميذ

لإعطاء كل تصوراتهم حول هذه الإشكالية قصد إيقاظ روح الفضول لديهم لإيجاد تبرير للبناء الحبيبي للمادة، على سبيل المثال تبخر قطرة من العطر في حجرة، فاستنشاق الرائحة في كل مكان من الحجرة يدل على انقسام هذه المادة إلى حبيبات صغيرة جدا وغير مرئية وتحمل خصائص العطر (الرائحة). ويمكن المرور عندئذ إلى التعبير عن هذه الحبيبات بصيغ تحمل معلومات عن نوع الذرات وكذا عددها في الحبيبة الواحدة. في النهاية، يقدم للتلاميذ نشاط يدربهم على كتابة صيغ كيميائية لبعض المواد النقية المتداولة في حياته اليومية أو المستعملة في المخبر ويعطى لهم نوع الذرات وعددها في كل منها. وباستعمال النماذج المجسمة، يصلون الى صيغ كثيرة المادة النقية نفسها، هنا لاتهم القواعد الكيميائية الحقيقية في ترتيبها، فالهدف الأساسي من هذا النشاط إكسابهم مهارة خاصة بالبناء، ففي نهاية المطاف يجدون أنفسهم أمام عدة وضعيات للبناء، والوضعية الصحيحة منها يقدمها الأستاذ، بدون أية شروح تفوق مستوى التلاميذ، مكتفيا بالإشارة إلى اعتبارات أخرى خارج المنهاج.

5. كيف ألخص ملاحظاتي على جدول؟

• يتناول الأستاذ في هذا النشاط بعض خصائص التحولات الكيميائية التي مرت على التلميذ، كتحول غاز الميثان و غاز الأكسجين أثناء احتراقهما، من خلال هذين المثالين يستدرج التلميذ بأسئلة لتحديد طبيعة المواد قبل وبعد التحول مستعينا في كل مرة بالصيغة الكيميائية إن كانت معروفة أو يمكن معرفتها، وهنا يجب إدخال بعض الرموز الخاصة بالحالة الفيزيائية للجسم النقي: السائل(l)، الغاز(g)، الصلب(s) وهذا النشاط يسمح للتلميذ بتوظيفهما في التعبير عن ظواهر كيميائية أثناء دراستها. كما يتعود على كتابة تحول كيميائي بصفة صحيحة أي بوضع المواد المتفاعلة على اليسار والناتجة على اليمين.

6. ألخص ملاحظاتي حول بعض التحولات الكيميائية.

• الكمبيوتر اليوم غزى حياة جميع الشعوب وأصبح من وسائل الاتصال اليومية لهم وكل مخابر العالم مجهزة به ويعد من الوسائل الفعّالة في عالم المعلوماتية في مختلف المجالات العلمية والأدبية والاقتصادية... ولهذا الغرض يهدف هذا النشاط إلى تحفيز التلاميذ على استعماله في إنجاز بعض تقاريرهم باستعمال برنامج لمعالجة النصوص مثل الـ WORD.

العمل المخبري

صيغ بعض الجزيئات

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية الكفاءات التجريبية للتلميذ في التعامل مع المواد الكيميائية والأدوات المخبرية كالزجاجيات وموقد بنزن. كما تُمكّنه من توظيف معارفه في التعبير عن التحول الكيميائي بالنموذج الكيميائي وبالرموز الكيميائية.

الأدوات والمواد المستعملة:

موقد بنزن - أنابيب اختبار - ماسك - صفيحة نحاس - مسامير من الحديد غير مستعملة - ماء - زيت.

- يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

5. حلول بعض التمارين

اختبر معلوماتي

1- تمثل الذرات برموز وتمثل الجزيئات بصيغ كيميائية، يتكون الجزيء من أفراد صغيرة تسمى الذرات.

الصيغة الكيميائية للجزيء	O_2	H_2O	H_2	CO_2	CH_4
إسم المادة المكونة من هذه الجزيئات	غاز الأكسجين	الماء	غاز الهيدروجين	غاز ثنائي أكسيد الكربون	غاز الميثان

2- رموز الذرات:

الذرة	كبريت	هيدروجين	أكسجين	كربون
الرمز	**S**	**H**	**O**	**C**

3- الذرات الموافقة للرموز:

الرمز	N	I	S	Ca
الذرة	الآزوت	اليود	كبريت	الكالسيوم

4 – الصيغ الكيميائية للجزيئات المكونة للأجسام النقية:

الأجسام النقية	غاز أحادي أكسيد الكربون	غاز الأكسجين	غاز ثاني أكسيد الكربون	الماء
الصيغ الكيميائية للجزيئات	CO	O_2	CO_2	H_2O

5 – أسماء الذرّات:

الصيغ الكيميائية	H_2O	Fe	CO
الأفراد الكيميائية	الأكسجين، الهيدروجين	الحديد	الأكسجين، الكربون

6 – الصيغة التي تمثل ذرتين هيدروجين منفصلتين 2H.

– الصيغة التي تمثل جزيء غاز الهيدروجين H_2.

– الصيغة التي تمثل جزيئين من غاز الهيدروجين $2H_2$.

استعمل معلوماتي

7 – الصيغة الكيميائية المناسبة لحمض الكبريت النقي H_2SO_4.

8 – الصيغة الكيميائية لحمض الآزوت HNO_3.

9 -

المجسم			
الغاز	غاز الأكسجين	غاز ثنائي أكسيد الكربون	غاز أحادي أكسيد الكربون
الصيغة	O_2	CO_2	CO

10 - الذرات المكونة لجزيء الغلوكوز $C_6H_{12}O_6$: الكربون وعددها 6، الهيدروجين وعددها 12، الأوكسجين وعددها 6.

11 - صيغة الهواء NO_3. **خطأ**.

- صيغة جزيء ثنائي أكسيد الكربون هي CO^2. **خطأ**.
- الجزيئات مكونة من الذرات فقط. **صحيح**.
- صيغة الماء النقي هي H_2O. **صحيح**.

12 - عدد الذرات التي يحتوي عليها جزيء السكروز هو 45 ذرة.

- صيغته الكيميائية $C_{12}H_{22}O_{11}$.

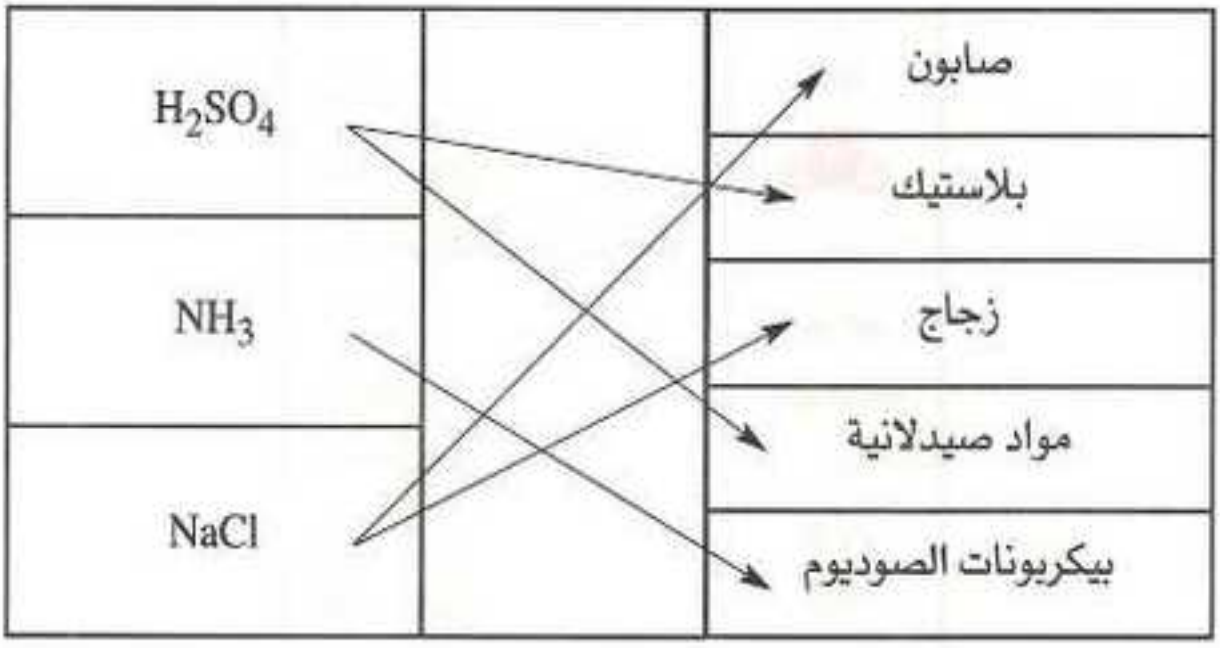
أنمي كفاءاتي

13 -

بطاقة تعريف الماء النقي	
الإسم	ماء
الصيغة	H_2O
مجسم الجزيء	
الحالة الفيزيائية في الشروط العادية	سائلة
اللون	عديم اللون
الرائحة	عديم الرائحة
درجة الانصهار	0°م
درجة الغليان	100°م
كتلة واحد لتر	1Kg
تجربة الكشف	بعير لون كبريتات النحاس اللامائية إلى الأزرق.

بطاقة تعريف غاز ثنائي أكسيد الكربون	
الإسم	غاز ثنائي أكسيد الكربون
الصيغة	CO_2
مجسم الجزيء	
الحالة الفيزيائية في الشروط العادية	غازية
اللون	عديم اللون
الرائحة	عديم الرائحة
ميزة خاصة	غاز خانق
تجربة الكشف	يعكر ماء الكلس

- 15



- 16

الرمز	Pb	K	I
الذرة	الرصاص	البوتاسيوم	اليود

- الصيغة الكيميائية لجزيء مسحوق نترات الرصاص هي: $PbNO_3$.
- الصيغة الكيميائية لجزيء مسحوق يود البوتاسيوم هي: KI.
- حدث تحول كيميائي و تشكل جسم جديد.

- 17

التحول الكيميائي	الحالة الإبتدائية	الحالة النهائية
	غاز ثنائي أكسيد الكربون وماء ←	الغلوكوز و غاز الأكسجين
التعبير عن التحول الكيميائي بالرموز الكيميائية	$CO_2 + H_2O$	$C_6H_{12}O_6 + O_2$

2 المجال الثاني : الظواهر الميكانيكية

الكفاءة : يوظف مفهومي المسار والسرعة لشرح بعض الحركات من الحياة اليومية.

المعنى: إن هذه الكفاءة تسمح للتلميذ بأن يعرف أن :

- الحركة تتسب دوما إلى مرجع.
- الحركة تتميز بالمسار والسرعة.
- السرعة تكون إما ثابتة أو متغيرة.
- الحركة المنتظمة تكون فيها السرعة ثابتة.
- نقل الحركة يتم بوسائل مختلفة.

الحجم الساعي : 9h (دروس) + 3h (أ.م) + 5h (مشاريع)

الوحدات	الوحدات التعلمية	الأعمال المخبرية
الحركة	- حركة أم سكون؟	• رسم المسارات.
المسار	- حركة نقطة من جسم صلب و مسارها. - حركة نقاط من جسم صلب	
السرعة	- السرعة.	• مخطط السرعة.
نقل الحركة	- كيف يتم نقل الحركة ؟	• نقل الحركة بوسائل مختلفة.

الوحدة 4 الحركة والمسار

1. الوحدة في البرنامج

1.1 - الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم 1: حركة أم سكون؟

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الحركة. - السكون. - نسبية الحركة. - المرجع.	- دراسة حركة كل من الشمس و الأرض والقمر، مع اعتبار الأرض أو الشمس كمرجع. - تقديم نص تاريخي لغليلي Gallilée	- يتعرف على الحالة الحركية والحالة السكونية لجسم بالنسبة لجسم آخر. - يعرف أهمية المرجع في تحديد حالة حركة.

التوجيهات :
- الرجوع إلى وحدة المجموعة الشمسية للسنة الأولى من التعليم المتوسط.
- يمكن تمثيل كل من الشمس والأرض والقمر بنموذج مجسم لتوضيح المفاهيم المدروسة.
- يمكن الاستعانة ببرمجيات الإعلام الآلي الموافقة لكل حالة.
- المعالم خارج البرنامج.
- إدراج البعد التاريخي من خلال دراسة نص مثل: كيف تم قياس نصف قطر الأرض ؟

الوحدة التعلمية رقم 2: حركة نقطة من جسم صلب ومسارها

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- حركة نقطة من جسم صلب. - مفهوم المسار.	- يرسم مسار نقطة من جسم صلب في حالة حركة مستقيمة - منحنية - دائرية و ينسبها إلى مرجعها.	- يعرف أن مسار المتحرك هو الخط الواصل بين الأوضاع المتتالية التي يشغلها المتحرك وفق الاختيار المتعلق بالمرجع.

الوحدة التعلمية رقم 3: حركة نقاط من جسم صلب

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- مسارات نقاط من جسم صلب في حالة الحركة: - الانسحابية. - الدورانية.	- دراسة حركة نقاط مختلفة من دراجة مثلا بأخذ : - هيكلها كمرجع. - الأرض كمرجع. في حالة الحركة الإنسحابية والدورانية.	- ينسب المسار إلى النقطة المتحركة وإلى مرجعها.

التوجيهات :

- استعمال برمجيات الإعلام الآلي، لتحديد نوع المسار الموافق لكل مرجع مختار.

2.1 - الأعمال المخبرية (العمل بالأفواج)

العمل المخبري رقم 1 : رسم المسارات

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- رسم مسار مستقيم. - رسم مسار دائري. - رسم مسار منحني.	- إجراء تجربة حركة العربة على سكة مستقيمة، ثم تحديد الأوضاع وملاحظة نوع المسار. - إجراء تجارب تبين المسار الدائري. - يمكن استعمال صور الفيديو - أو القرص المضغوط لملاحظة أنواع المسارات.	- يرسم مسار نقطة من جسم في حالة الحركة: - انسحابية. - دورانية. - انسحابية و دورانية معا.

2. إختياراتنا البيداغوجية

• بنينا هذه الوحدة من منطلق الصعوبات السائدة في الميكانيك، حيث أخذنا بعين الاعتبار تصورات التلاميذ في موضوع الحركات.

بصفة عامة، توصف حركة جسم بشكل مستقل عن المرجع، إذ يُركّز الاستدلال على الفضاء والزمن المرتبطين بالجسم وحده.

إن التصور السائد عند التلاميذ وحتى عند الطلبة هو: الحركة والسكون مفهومان مطلقان وأساسا مختلفان. وهذا ناتج عن الإحساس بالوضعيات المعيشة في الحياة اليومية (يميل الملاحظ إلى المرجع الذي يوجد فيه، وهذا ما يؤدي به إلى التمييز بين الحركة والسكون، إذ يعتبرهما مفهومان مختلفان).

• في خطوة أولى نقدم نشاطات متنوعة بوضع التلميذ أمام إشكاليات، تسمح له بالمعالجة المتدرجة في وصف الحركة:

- التمييز بين السكون والحركة لجسم بالنسبة للأرض وأجسام أخرى.
- التطرق إلى موضع ظل جسم على الأرض وربطه بالشمس.
- **التذكير بما درسه في السنة الأولى متوسط حول تعاقب الفصول خلال السنة ودوران الأرض في يوم واحد.**
- **التمييز بين حركة نقاط من نفس الجسم بالنسبة لنقاط معينة (من الجسم نفسه أو من جسم آخر).**

يظهر مفهوم النسبية عندما يلاحظ التلميذ الاختلاف في وصف حركة جسم بالنسبة لجسم آخر. فنؤسس عندئذ إلى معرفة جديدة في وصف الحركات باستعمال لغة علمية دقيقة مثل:

- **الجسم (1) متحرك بالنسبة للجسم (2).**
- **الجسم (1) ساكن بالنسبة للجسم (3).**

وبهذا نكون قد مهّدنا لإدخال مفهوم المرجع للمرة الأولى في دراسة الحركة دون التعرض إلى التفاصيل (أنواع المراجع)، لنصل بالتلميذ في الأخير إلى تقبل نسبية الحركة ومن ثمّة ضرورة اختيار مرجع معين (أي جسمٍ مادي) قبل دراسة حركة أي جسم.

• في خطوة ثانية، ننتقل إلى التمييز بين حركة الجسم وحركة نقطة منه، بتتبع حركة بعض النقاط من عجلة الدراجة، نتناول في البداية انسحاب نقطة من جسم صلب، لكي نصحح التصور السائد والمتمثل في الخلط بين الحركة الانسحابية والحركة المستقيمة، لنؤسس إلى معرفة مبنية على فكرتين أساسيتين :

- حركة نقطة من الجسم ليست بالضرورة حركة الجسم.
- مسار حركة نقطة من جسم يمكن أن يكون مستقيما أو منحنيا أو دائريا أو غير ذلك.

• في الأخير، نضع التلميذ في وضعيات مختلفة، لكن بعضها مشابه للوضعيات السابقة

(مثال الدراجة و أمثلة أخرى)، لتمكينه من مقارنة مسارات حركات نقاط من جسم صلب، لمعرفة نوع حركة الأجسام الصلبة (إنسحابية أو دورانية). ومن ثمَّ التمييز بين حركة نقطة وحركة جسم، تمهيدا لتناول ميكانيك النقطة المادية (والتي تكون انسحابية مهما كان مسار حركتها) وميكانيك الجسم الصلب (انسحاب، دوران، وغير ذلك).

• كما نتعرض من خلال البطاقتين الوثائقيتين إلى جانب تاريخي مُهم نبرز فيه إشكالية اختيار المرجع لوصف حركة ما، وإشكالية كروية الأرض وحركتها، وقوفا عند بعض الصعوبات المرتبطة بموضوع الحركات.

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي : **5h**. (دروس) + **1h**. (أ. م)

1.4 – حركة أم سكون؟

الحصة الأولى: 1h (درس)

التطرق إلى الحالة الحركية و الحالة السكونية لجسم، بإجراء النشاطات (1)، (2)، (3)، (4)، ثم إثارة نسبية الحركة من خلال النشاط (5)، فيطلب الأستاذ من التلاميذ إكمال العمل في البيت (ملء الجدول، الإجابة على الأسئلة).

في البيت: – إنهاء النشاط (5)، والإطلاع لتحضير النشاط (6).

الحصة الثانية: 1h (درس)

مناقشة النشاطين (5)، (6) وإجراء النشاط (7) تطبيقا للمفاهيم المتناولة (نسبية الحركة و المرجع). في الأخير يؤسس لأهم المعارف.

في البيت: – الشروع في حل بعض التمارين.

2.4 – حركة نقطة من جسم صلب و مسارها.

الحصة الأولى: 1h (درس)

يُمَهِّدُ الأستاذ لدرس حركة نقطة من جسم صلب و مسارها بإجراء النشاط (1) الذي

يتناول موضع المتحرك، و الربط بعد ذلك مع عامل الزمن لتحديد جهة الحركة.
و من خلال النشاطات (2) ، (3) ، (4) يصل التلميذ إلى التمييز بين مختلف أنواع حركة نقطة من جسم صلب (مستقيمة، منحنية، دائرية).

في البيت: – مواصلة حل التمارين.

الحصة الثانية: 1h (أ. م)

يجري النشاط (6) ويحضر مع التلاميذ كيفية تنفيذ البطاقة التجريبية الخاصة برسم المسارات.

في البيت: – يجري التلميذ بمفرده النشاط (7)، ليحدد مسارات نقاط مختلفة من عجلة الدراجة، و يواصل تحضير البطاقة التجريبية الخاصة برسم المسارات.

الحصة الثالثة: 1h (درس)

يؤسس الأستاذ مع التلاميذ لأهم المعارف ثم يطلب من التلاميذ في شكل مجموعات مصغرة تنفيذ البطاقة التجريبية الخاصة برسم المسارات، دون الإجابة على الأسئلة.

في البيت: – يحرر التلاميذ ضمن مجموعاتهم تقريرا على العمل المخبري الخاص بالبطاقة التجريبية.

3.4 – حركة نقاط من جسم صلب

الحصة الأولى : 1h (درس)

تعريف الحركة الإنسحابية لجسم صلب من خلال إجراء النشاط (1) ومناقشة الأجوبة المحررة على البطاقة التجريبية (رسم المسارات) في فقرتها الأولى (التجربة الأولى والتجربة الثانية).

تعريف الحركة الدورانية لجسم صلب من خلال إجراء النشاط (2) ومناقشة الأجوبة المحررة على البطاقة التجريبية (رسم المسارات) في فقرتها الثانية (التجربة الثالثة).

يؤسس في الأخير لأهم المعارف.

في البيت: – الإطلاع على البطاقتين الوثائقيتين:

• أين تسقط الأجسام؟.

• كيف قاس القدماء نصف قطر الأرض؟.

– إنجاز واجب منزلي يقدم فيه التلميذ حلولا لتمارين يحددها الأستاذ.

4. توضيحات حول النشاطات

1.4 – حركة أم سكون؟

□ الحركة والسكون

1. أحرّك جسما.

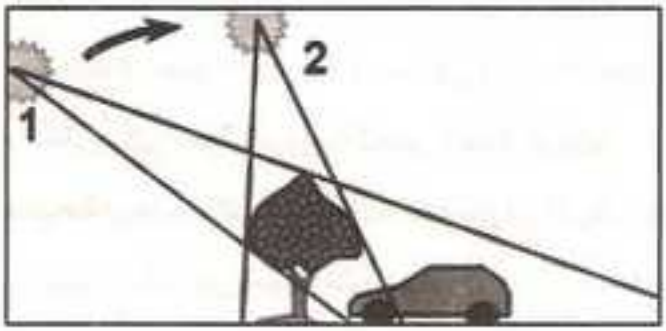
نشاط تمهيدي يقوم به التلميذ، يتناول فيه المصطلحين: الحالة الحركية والحالة السكونية للجسم.

2. ما المتحرّك: الحافلة أم السيّارة؟

يتعرف على الحالة الحركية للأجسام من خلال الصورة.

التعليل: الحافلة متحرّكة لأن موضعها تغير بالنسبة لكل من السيارة والشجرة والأرض.

3. هل كل شيء متحرك؟



– استغلال هذا الجزء من النشاط في ربط حركة الظل بحركة الشمس. كما يمكن الاعتماد على الانتشار المستقيم للضوء في شرح وجود السيارة داخل وخارج ظل الشجرة.

ملاحظات: • حتى و لو اعتبر التلميذ في شرحه أن الشمس متحركة والأرض ساكنة بالنسبة لمرجع يختاره وهو على العموم الأرض، نقبل ذلك منه، فإنه لا يؤثر على سير الدرس من جانب تسلسل فقراته، لأنه سوف يصحح نظرته في الجزءين الثاني والثالث من هذا النشاط.

• يجب على الأستاذ أن يتغاضى عن ذكر المرجع أو يركز عليه إن صرح به التلميذ، نظرا لأنه مدرج ابتداء من النشاط السادس، لكن يترك التعبير عن النسبية عاديا لاستغلاله في النشاط الخامس.

- في الجزء الثاني من النشاط، ينسب التلميذ الحالة الحركية للأرض كما ينسب الحالة السكونية للشمس. وقبول ذلك ريثما يتطرق إلى نسبية الحركة، أين يحكم على حالة كل من الأرض والشمس بالسكون أو الحركة. كما يجب ربط التلميذ بالواقع واستغلال ذلك، بالربط بين مضمون هذا النشاط والتأثير المباشر لحركة الأرض بالنسبة للشمس على حياتنا اليومية والمتمثلة في تعاقب الفصول خلال السنة الشمسية. ومن خلال التعليلات والشروحات التي يقدمها التلميذ في هذا الجزء من النشاط، يناقش الأستاذ شروحات التلاميذ التي تتضمن "فكرة المرجع و نسبية الحركة" دون ذكر المصطلحين: المرجع والنسبية، مكتفيا باللغة الطبيعية المستعملة من طرف التلاميذ، كخطوة أولى في بناء المفهومين.

- في الجزء الأخير من النشاط، يقدم التلميذ التعليلات المختلفة التي تؤدي به إلى الحكم على أن الأرض تدور حول الشمس، من خلال حركة المنطقة (الجزائر) خلال اليوم .

- استعمال نموذج الكرة الأرضية في ترتيب الصور زمنيا كالتالي: 1، 2، 3، 4، 5. وذلك بالتطرق إلى جهة شروق الشمس وجهة غروبها .

نتيجة: يحدث النهار والليل نتيجة دوران الأرض حول نفسها، أما تعاقب الفصول ينتج عن دوران الأرض حول الشمس.

4. دوران مروحة.

من خلال هذا النشاط، يتناول التلميذ الحركة الدورانية لجسم (المروحة)، وذلك من خلال صور متعاقبة زمنيا . بعد ملاحظة التلميذ للصورة، يدرك أن البقعة البيضاء في حالة حركية، نظرا لتغير موضعها بالنسبة لأحد زوايا الصورة، بينما البقعة الأخرى في حالة سكونية، لأن موضعها بقي ثابتا بالنسبة لزاوية من زوايا الصورة.

□ نسبية الحركة

5. هل يعقل أن يكون الجسم ساكنا و متحركا في آن واحد؟

من خلال هذا النشاط، يحكم التلميذ على الجسم نفسه (السيارة الحمراء أو السيارة الرمادية أو البقرة) بأنه في حالة سكونية وأنه أيضا في حالة حركية. لأن ذلك يرتبط بالطريقة التي يراقب بها حركة الجسم. كأن يحكم على السيارة الحمراء مثلا أنها ساكنة بالنسبة للسيارة الرمادية من جهة، وأنها متحركة بالنسبة للطريق من جهة أخرى. وبالتالي لا نحكم على جسم أنه في حالة سكونية دوما، وكما لا نحكم عليه أنه في حالة حركية دوما، وإنما نقول:

الجسم (1) **الحُكْمُ** بالنسبة للجسم (2)

من خلال ذلك، يكون حكمنا على حالة الجسم حكما نسبيا، كما يبرزه الجدول.

الجسم	السيارة الرمادية	السيارة الحمراء	البقرة	الطريق
الوضعية بالنسبة للطريق	متحركة	متحركة	ساكنة	
الوضعية بالنسبة للسيارة الرمادية		ساكنة	متحركة	متحركة
الوضعية بالنسبة للسيارة الحمراء	ساكنة		متحركة	متحركة

□ المرجع

6. حوار بين عمر و أخته أسماء.

• يطالع التلميذ في هذا النشاط الحوار الذي جرى بين عمر وأسماء بحيث:

- يتبين سبب الخلاف بينهما في الحكم على حالة السيارة.

- يتعرف على الحل الذي طرحه الأب لفك الخلاف بين وجهتي نظر الولدين.

- يقبل بصحة الحكمين (حكم عمر و حكم أسماء)، ولكن يبني كل حكم على الجسم الذي أختاره كي يدرس حركة السيارة بالنسبة إليه.

- يدرك التلميذ إلزامية تحديد جسم يعتبره **مرجعا**، وذلك في كل مرة يدرس فيها حركة جسم ما.

• يمكن للأستاذ أن يدرج أمثلة أخرى من الحياة اليومية، يبرز من خلالها أهمية اختيار المرجع أثناء دراسة حركة جسم ما، مثل الوضعيات التالية:

- قطار وركاب وأشخاص في المحطة على الرصيف.

- شخص على السلم المتحرك.

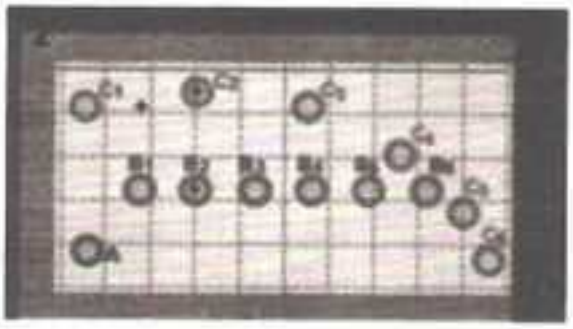
- حركة علب الطماطم المصبرة على البساط المتحرك في المصنع.

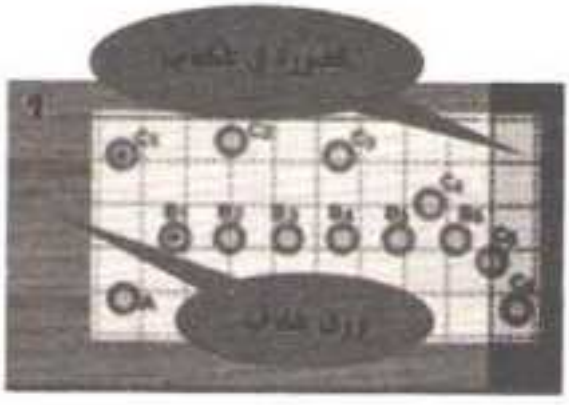
6. كيف تتحرك الكريتان بالنسبة لبعضهما البعض؟

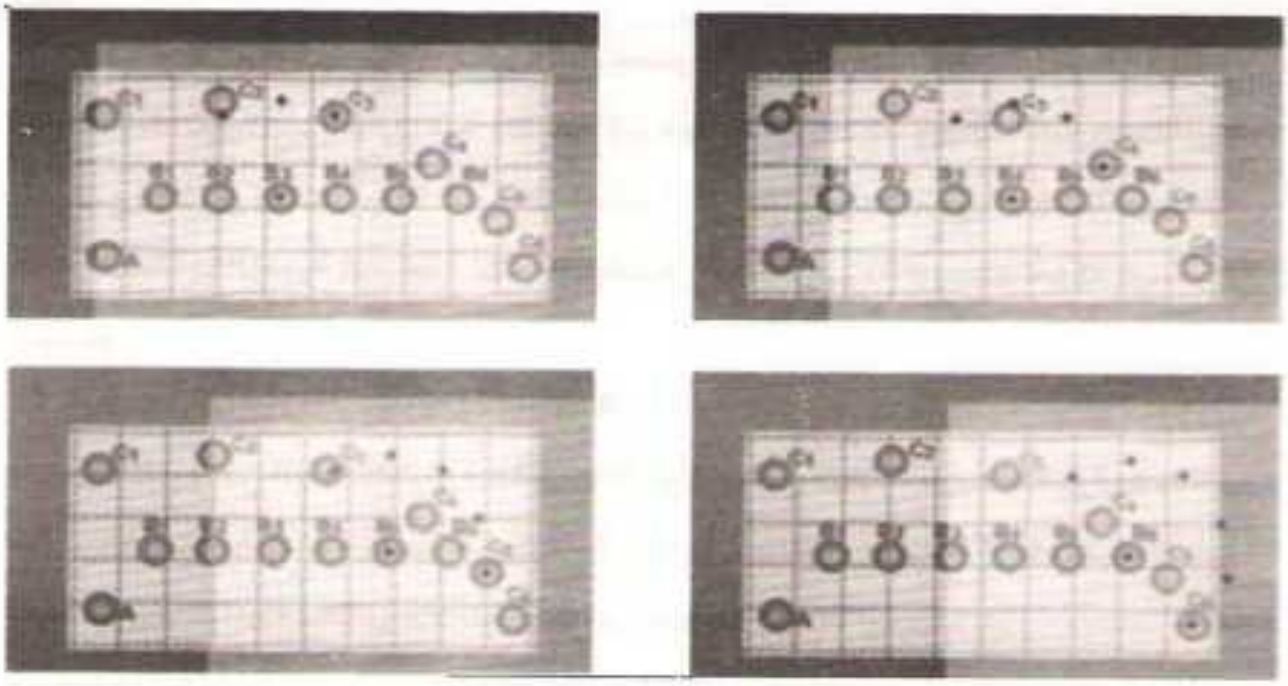
يحاول التلميذ في هذا النشاط أن يجسد وضعية الكرية C بالنسبة للكرية B. إذ يتطلب منه التركيز جيدا في تحديد المواضع المختلفة للكرية C مع جعل موضع الكرية B ثابتا.

- لا بأس من أن يقدم الأستاذ يد العون للتلاميذ في هذا النشاط.

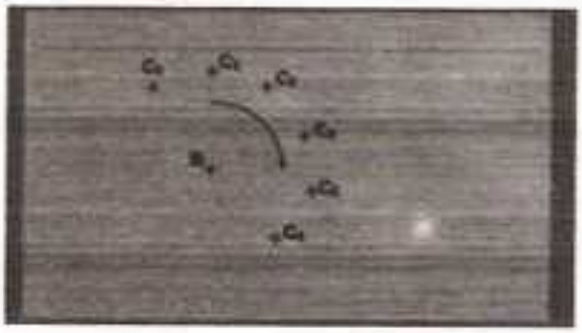
إليك مختلف المراحل التي تمر بها عملية رسم مواضع الكرية C على الورق الشفاف، عند إعتبار الكرية B كمرجع.



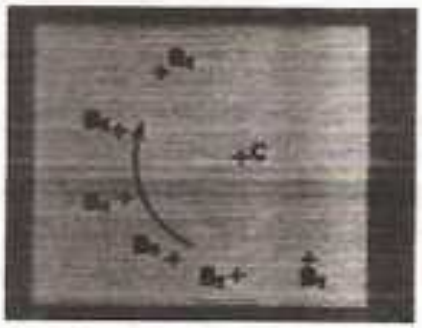




إليك الآن مواضع الكرية C عند اعتبار الكرية B ساكنة (الرسم 1)، ومواضع الكرية B بإعتبار الكرية C ساكنة (الرسم 2).



الرسم 1



الرسم 2

- تظهر حركة الكرية C منحنية في الصورة .5.، في حين حركتها دائرية بالنسبة للكرية B.
- تظهر حركة الكرية B مستقيمة في الصورة .6.، في حين حركتها دائرية بالنسبة للكرية C .

2.4 - حركة نقطة من جسم صلب ومسارها

□ **حركة نقطة من جسم صلب**

1. ما هو موضع و جهة حركة نقطة من جسم صلب؟

هذا نشاط تمهيدي، يتطرق فيه التلميذ إلى موضع المتحرك ويمثّله، كما يربط بين الموضع والزمن ويحدد جهة الحركة، معتمدا على تتابع المواضع المختلفة مستندا على اللحظات الزمنية الموافقة لتلك المواضع. إضافة إلى ذلك يحدد حركة أوسكون الجسم.

☐ **كيف هي الحركة الإنسحابية للنقطة.**

يدرس التلميذ في النشاطات (2) ،(3) ، (4) حركة بعض النقاط من عجلة دراجة وذلك من خلال معاينة بعض الصور من تسجيل فيديو معالجة بواسطة الحاسوب، أُعْطِيَ فيها تنقيط مواضع متتالية لثلاث نقاط من العجلة.

2. كيف يتحرك مركز العجلة؟

من خلال تسجيل لحركة مركز العجلة (النقطة الزرقاء)، يستنتج التلميذ ما يلي:

- المرجع الذي يوافق التسجيل هو الطريق أي الأرض .
- تبدو المواضع المتتالية لمركز العجلة على استقامة واحدة.
- حركة مركز العجلة مستقيمة.

3. كيف تتحرك نقطة من محيط العجلة؟

من خلال التسجيل لحركة النقطة الحمراء. يستنتج التلميذ مايلي:

- المرجع الذي يوافق التسجيل هو الطريق أي الأرض.
- لا تبدوا المواضع المتتالية للنقطة الحمراء على استقامة واحدة بل منحنية.

ومن خلال التسجيل لحركة النقطة الخضراء من العجلة، يستنتج التلميذ ما يلي:

- المرجع الذي يوافق التسجيل هو الطريق أي الأرض.
- لا تبدو المواضع المتتالية للنقطة الخضراء على استقامة واحدة بل منحنية مثل حركة النقطة الحمراء.

الإستنتاج: تكون مواضع مركز العجلة أثناء الحركة على استقامة واحدة، بينما تكون مواضع نقطة من محيطها على خطٍ منحنٍ.

4. أراقب حركة نقاط من العجلة وأنا أتحرك جنبا إلى جنب مع الدراجة؟

أثناء مراقبة حركة النقاط الثلاث من العجلة، كانت الكاميرا ثابتة بالنسبة لهيكل الدراجة وهي تتحرك بالنسبة للأرض.

- المرجع المختار هو الشخص المتحرك مع الدراجة جنبا إلى جنب، كما يمكن أن يكون أيضا هيكل الدراجة. وهو يختلف عن المرجع السابق لأنه لم يعط التوزُّع نفسه للمواضع المتتالية للنقاط السابقة (كما يبدو في الصورة المعطاة).

النقاط ←	النقطة الزرقاء	النقطة الحمراء	النقطة الخضراء
حالة حركة النقطة	حالة سكونية	حالة حركية	حالة حركية
المرجع	هيكل الدراجة أو الشخص الراكب على الدراجة		

□ مسار الحركة

5. ما هو المسار؟

لدراسة حركة نقطة من جسم، يلزم تحديد مسار الحركة لهذه النقطة، فمسار حركة سيارة تسير على طريق رملية يُجَسَّدُ بآثار عجلاتها في الرمل، ومسار الطائرة في الاستعراض الجوي (الصورة المعطاة) يَتَجَسَّدُ في الدخان الذي تطرحه أثناء الاستعراض.

عند رسم خط على ورقة بواسطة قلم رصاص مبري بريا جيدا، يمثل أثر القلم (الخط الذي نرسمه) على الورقة مسار حركة رأس قلم الرصاص إذا اعتبرناه كنقطة.

من خلال السهم المبين في الصورة و الذي يمثل جهة الحركة، فإن نقطة بداية حركة رأس القلم هي النقطة (1) ونقطة نهايتها هي النقطة (2).

6. كيف أسجل مسار الحركة لنقطة من جسم صلب؟

يحضّر الأستاذ مسبقا الجسم الصلب الذي يُمكّنه من رسم مسار حركة نقطة منه.

- يرسم مسار حركة نقطة منه أو أكثر.

التسجيل	البني	الأخضر	الأزرق
شكل المسار	مسار دائري	مسار منحنٍ	مسار مستقيم
نوع الحركة	حركة دائرية	حركة منحنية	حركة مستقيمة

- يمكن أن نقول في الأخير أن:

مسار نقطة متحركة هو الخط المار على المواضع التي تشغلها النقطة المتحركة أثناء حركتها.

7. كيف أرسم مسار الحركة لنقطة من جسم صلب؟

يرسم مسار حركة كل بقعة بألوان مختلفة بتوصيل المواضع المتتالية بخط.

- يستنتج التلميذ في الأخير أن:

• حركة النقطة الزرقاء مستقيمة لأن مسارها مستقيم.

• حركة النقطة الحمراء منحنية لأن مسارها منحنٍ.

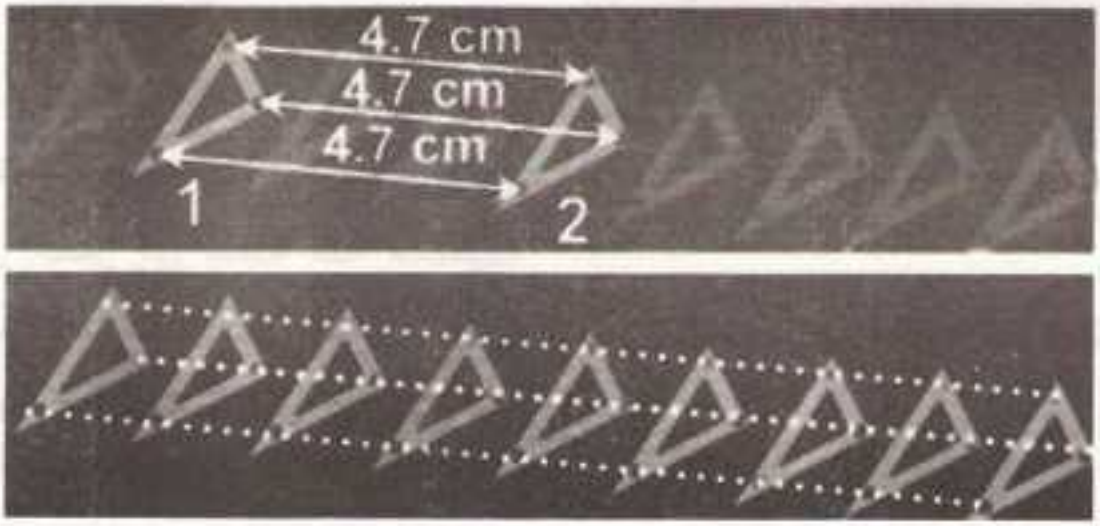
3.4 - حركة نقاط من جسم صلب

• مسارات نقاط من جسم صلب

مسارات نقاط من جسم صلب في حركة إنسحابية

1. متى نقول عن جسم صلب أنه ينسحب؟

في الجزء الأول من هذا النشاط، يختار التلميذ موضعين مختلفين للكوس (1، 2 مثلا) ويقيس المسافة المقطوعة للنقاط الملونة بين الموضعين، فيجد نفس المسافة.

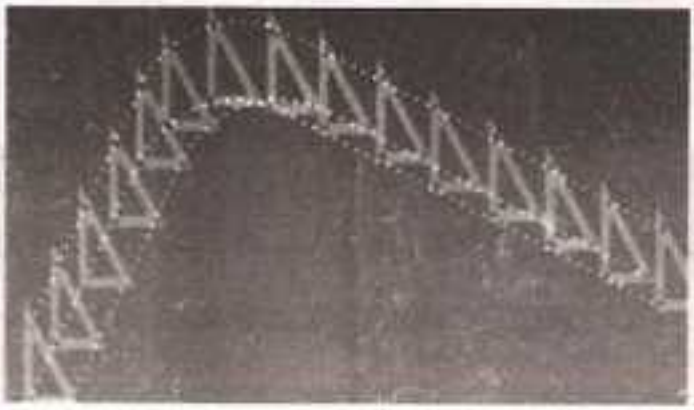


بعد ذلك يَصِل النقاط مع بعضها البعض بعد نقلها على ورق شفاف، فيتبين له أن مسارات النقاط الملونة مستقيمة.

من خلال هذا النشاط يصل التلميذ إلى ما يلي:

- تنتقل النقاط الحمراء و الزرقاء و الخضراء من الكوس بالمسافة نفسها.
- مسارات النقاط الملونة مستقيمة.

في الجزء الثاني من هذا النشاط يرسم التلميذ مسارات النقاط الملونة بعد نقلها على ورق شفاف.



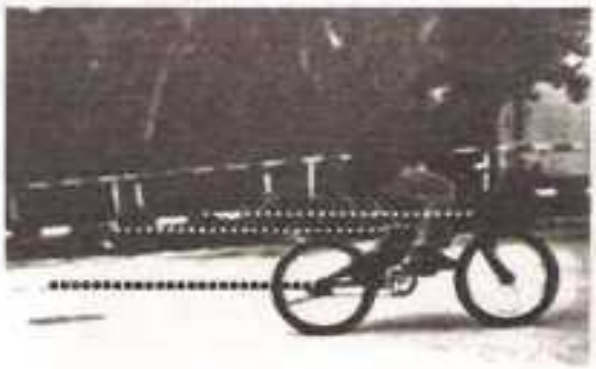
يمكن التأكد بصورة جيدة وسهلة من تطابق المسارات، برسم كل مسار على ورق شفاف على حدى، ثم ترتب فوق بعضها البعض.

يستنتج التلميذ بعد ذلك وجود تطابق تام بين مسارات النقاط الملونة. وفي الأخير يستنتج التلميذ ما يلي:

• يتحرك الجسم الصلب حركة إنسحابية، إذا تحركت كل نقاطه الحركة نفسها.

• تكون مسارات نقاط من جسم صلب يتحرك حركة إنسحابية متماثلة.

تطبيق: حركة نقاط من هيكل الدراجة.



يطبق التلميذ ما سبق تناوله في النشاط 1 على حركة الدراجة ويستنتج ما يلي:

ما دامت الدراجة تتحرك على طريق مستقيمة، فإن هيكلها ينسحب، ويكون شكل مسار أي نقطة منه مستقيما بالنسبة للمرجع: الأرض. أي: إذا اعتبرنا الأرض كمرجع، يكون شكل مسار كل نقطة من هذه النقاط الملونة مستقيما.

☐ مسارات نقاط من جسم صلب في حركة دورانية

2. متى نقول عن جسم صلب أنه يدور؟

يمكن التعرف على شكل المسار من خلال النشاطات المدرجة في الوحدتين التعلميتين (1.4) ، (2.4) ، كما يمكن التحقق من ذلك مباشرة عن طريق التجربة. للوصول بالتلميذ في الأخير إلى ما يلي:

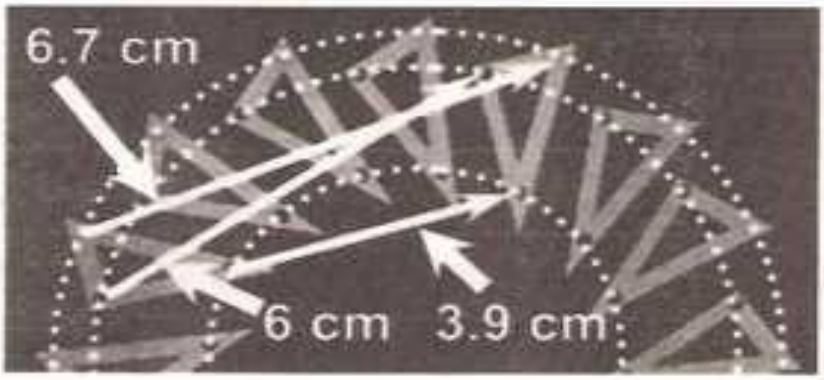
- مسار النقطة A عبارة عن نقطة (حالة سكونية).
- مسار النقطة B دائري (حالة حركية).

- مسار النقطة C دائري (حالة حركية).

- المراجع المقترحة كلها أجسام ساكنة بالنسبة للشخص الذي يراقب أحمد وهو يحرك دواسة الدراجة. وبالتالي فهي كلها مناسبة.

في الجزء الثاني من هذا النشاط، يعود التلميذ إلى الكوس، ولكن بحركة أخرى. يقوم التلميذ في البداية بقياس البعد بين موضعين مختلفين مختارين من الصورة، لكل بقعة من الكوس. يجري بعد ذلك مقارنة بين الأبعاد الثلاث.

يستنتج التلميذ ما يلي:



إن البعد بين موضعي البقعة الخضراء أكبر من البعد بين موضعي البقعة الزرقاء الذي بدوره أكبر من البعد بين موضعي البقعة الحمراء.

الاستنتاج : كلما كانت النقطة بعيدة عن محور الدوران فإنها تقطع مسافة أكبر.

- بعد ذلك ينقل التلميذ على ورق شفاف المواضع المختلفة للبقع بألوانها. ثم يرسم مسارات هذه البقع.
- يستنتج في الأخير أن مسارات البقع الملونة دائرية لكنها غير متطابقة وعدم التطابق هذا يميز الحركة الدورانية عن الحركة الإنسحابية.

ملاحظة: يمكن تحقيق حركة الكوس بعملية بسيطة، وذلك بوضعه فوق جسم يدور.

العمل المخبري

رسم المسارات

• هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ وتقويم مدى استيعابه للمفاهيم التي تضمنتها وحدة الحركة والمسار.

ومن خلال النشاطات يتدرب التلميذ على رسم مسارات نقاط من جسم صلب في حالة الحركات التالية:

- حركة انسحابية.
- حركة دورانية.
- حركة انسحابية و دورانية.

فيحرر في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

الأدوات المستعملة:

ورق مقوى – مقص – شريط لاصق – دبابيس – خيط – أقلام لُبَاد ملونة – مدور – مسطرة (طولها 30 سم (cm) من الأفضل) – أوراق.

- نقترح إنجاز هذا العمل المخبري على ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى: يحضر أفراد المجموعة من التلاميذ البطاقة التجريبية بتوفير الجسم الصلب (ورق مقوى) وفق الأشكال الموضحة في كتاب التلميذ.

المرحلة الثانية: يرسم التلاميذ مسارات النقاط مع وضع البيانات المختلفة عليها.

المرحلة الثالثة: يقدم التلميذ تقريرا عن العمل المخبري، مجيبا فيه عن الأسئلة الواردة في البطاقة التجريبية.

5. حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1. يكون الجسم ساكنا بالنسبة لجسم آخر، إذا لم يتغير موضعه بالنسبة إليه خلال الزمن.
2. يكون الجسم متحركا بالنسبة لجسم آخر، إذا تغير موضعه بالنسبة إليه خلال الزمن.
3. تكون عملية الكتابة على الورقة سهلة في القطار و هو يتحرك عندما لا تتحرك قبضة اليد بالنسبة للورقة أثناء اهتزاز القطار

4. المرجع هو إتحاد للمعلم الفضائي مع المعلم الزمني. فيمكن إذن اعتبار جسم ما مرجعا عندما نربطه مع الزمن. نختاره لدراسة حركة الأجسام بالنسبة إليه.

5. تمثل أهمية تحديد المرجع قبل أي دراسة للحركة في توحيد الدراسة نظرا لطابعها النسبي. ولذلك يلزم دوما اختيار مرجع مناسب قبل أي دراسة للحركة.

6. تتحرك نقطة ما من جسم حركة مستقيمة بالنسبة لمرجع مختار، إذا كان مسار حركتها مستقيما.

7. تتحرك نقطة ما من جسم حركة منحنية بالنسبة لمرجع مختار، إذا كان مسار حركتها منحنيا.

8. تتحرك نقطة ما من جسم حركة دائرية بالنسبة لمرجع مختار، إذا كان مسار حركتها دائريا.

9. لا تتحرك كل نقاط الدراجة الحركة نفسها، فمن حيث مسار الحركة مثلا، يختلف مسار حركة نقطة من هيكل الدراجة عن مسار حركة نقطة من إطار عجلة الدراجة بالنسبة المرجع نفسه.

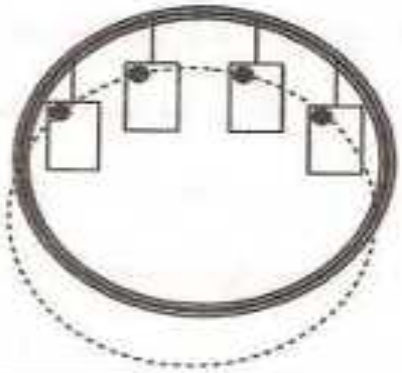
10. لا يمكن أن توصف حركة نقطة من الدراجة وصفا واحدا بصفة مطلقة، لأن ذلك يرتبط بالمرجع المختار أثناء الدراسة، على سبيل المثال:

تكون حركة نقطة من إطار العجلة دائرية إذا كان المرجع هو هيكل الدراجة، بينما إذا كان المرجع ثابتا بالنسبة للطريق المستقيم الذي تتحرك وفقه، فإن حركة هذه النقطة تكون منحنية انحناءً غير دائري.

11. المسار هو المحل الهندسي لمجموعة نقاط مواضع المتحرك.

12. يتحرك الجسم حركة انسحابية، إذا كان لكل نقاطه مسارات متماثلة.

و يتحرك حركة دورا نية، إذا كانت مسارات حركة نقاطه دائرية لكن ليست متماثلة كلها من حيث نصف القطر.



13. ليس دوما، إذ يمكن أن تتحرك نقطة من جسم حركة دائرية، والجسم ينسحب (مثل بعض اللعب).

أستعمل معلوماتي

14. تكون الأشجار الموجودة بجوار الطريق ساكنة بالنسبة للأرض في الحالة التي يكون فيها الجو هادئا أما إذا كان الهواء يتحرك بجوارها (النسيم، الرياح)،...، يمكن أن تتحرك بعض الأجزاء منها (الأوراق مثلا).

15.

القضية	صحيحة أو خاطئة	التصويب
1	خاطئة	(A) ساكن بالنسبة لـ (B)
2	صحيحة	
3	صحيحة	
4	خاطئة	القطار ساكن بالنسبة لـ(A)
5	صحيحة	
6	صحيحة	

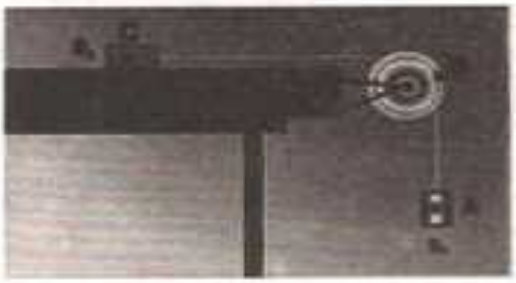
16.

الجسم / المرجع	S_1	S_2	S_3
الطاولة	متحرك	متحرك	متحرك
الجسم (S_1)	ساكن	متحرك	متحرك
الجسم (S_3)	متحرك	ساكن	ساكن

17. السيارة الزرقاء متحركة نظرا لتغير موضعها بالنسبة للطريق، لكن السيارة الخضراء ساكنة لأن موضعها لم يتغير بالنسبة للطريق.

18.

نوع الرياضة		الحركة
سباق 100 م.		مستقيمة
التزحلق على الثلج	المرحلة الأولى: المسلك على شكل منحدر مستقيم	مستقيمة
	المرحلة الثانية: مغادرة المنحدر و "الطيران" في الهواء حتى السقوط على الأرض.	كيفية (منحنية غير دائرية)
دواسة دراجة الدرّاج في سباق الدراجات	المرجع: هيكل الدراجة.	دائرية
	المرجع: الطريق.	كيفية

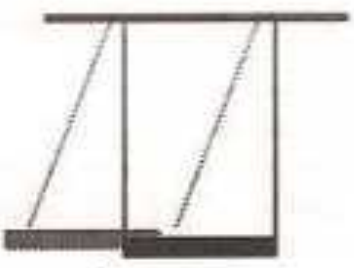


19.- حركة النقطة (A) مستقيمة.

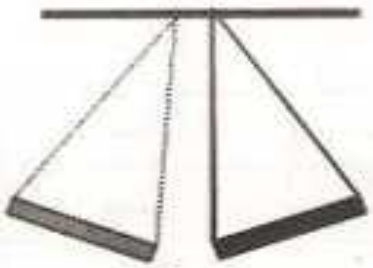
- حركة النقطة (B) دائرية.
- حركة النقطة (C) مستقيمة.
- حركة النقطة (A) مستقيمةشاقولية وحركة النقطة (C) مستقيمة أفقية.

20.- سيارة تسير وفق طريق مستقيمة. ← إنسحابية مستقيمة بالنسبة للطريق.

- أرجوحة. ← يرتبط بشكل الأرجوحة. مع الأخذ بعين الاعتبار الأرض كمرجع.



إنسحابية



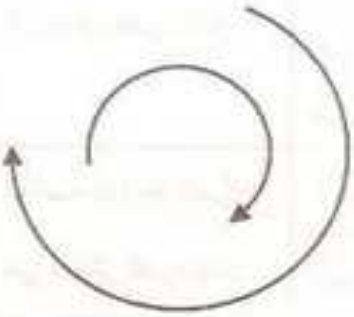
دورانية

- عجلة السيارة عندما تسير السيارة وفق طريق مستقيمة. ← دورانية وإنسحابية بالنسبة للطريق.

- كرة تتدحرج على طريق مستوية مائلة. ← دورانية و إنسحابية ← دورانية وإنسحابية بالنسبة للطريق.

- الباب أثناء فتحه. ← دورانية.

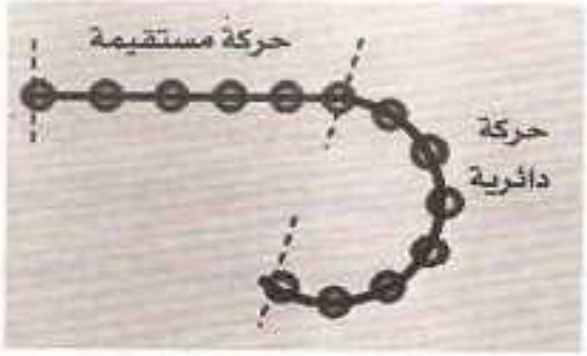
- زجاج السيارة الجانبي أثناء فتحه. ← إنسحابية.



21. - تتحرك كل من البقعتين بحركة دائرية.

- تتحرك كل نقطة من المظلة بحركة دائرية ما عدا المركز.

أنمي كفاءاتي



22. تتحرك الكرية بحركتين: مستقيمة ودائرية.

23. الجواب صحيح. لأن مسار حركة جسم يسقط سقوطا حرا لحاله شاقولي خيط المطمار تحدد الشاقول ومن ثمّ يمكنه أن يجسّد مسار الجسم.

24. عندما يقذف التلميذ الكرة كما هو مبين في الصورة، فإنها تصعد للأعلى ثم تنزل متبعة على العموم مسارا منحنيا.

27.

	الشخص (1)	الشخص (2)	الشخص (3)
الشخص (1)	ساكن	ساكن	متحرك
الشخص (2)	متحرك	ساكن	متحرك
الشخص (3)	متحرك	متحرك	ساكن

الوحدة 5 السرعة

1. الوحدة في البرنامج

1.1 - الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية : السرعة.

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- مفهوم السرعة - سرعة نقطة من جسم صلب. - السرعة الثابتة والسرعة المتغيرة. - وحدة السرعة.	- الدراسة الوصفية لمخطط السرعة وذلك في حالة السرعة الثابتة والتي قد تتزايد أو تتناقص. - يعبر عن تغير سرعة نقطة بمخطط كيفي للسرعة.	يعبر عن السرعة باستعمال المخططات والعكس. - يميز بين الحركة المنتظمة و المتغيرة استنادا إلى مخطط السرعة.

التوجيهات :

يقترح إعطاء أمثلة لبعض الحركات قبل رسم مخطط السرعة.

- مخطط الحركة خارج البرنامج.
- نكتفي بالتعبير عن تغير السرعة بالقول: تتزايد السرعة، تتناقص السرعة.
- نستعمل (في هذا المستوى) الوحدة: كم/سا . km/h.

2.1- الأعمال المخبرية (العمل بالأفواج).

العمل المخبري رقم 2 : مخطط السرعة

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- رسم مخطط السرعة.	- رسم مخطط السرعة بتقديم جدول قيم السرعة الثابتة ثم المتزايدة والمتناقصة. - إعطاء مخططات مختلفة للسرعة ليتم ترجمتها وفق الحالات المختلفة للسرعة: ثابتة - متزايدة - متناقصة.	- يرسم مخططات السرعة. - يقرأ مخططات السرعة.

2. إختياراتنا البيداغوجية

• تشهد عدة دراسات في التعليمية Viennot 1979 ; Saltiel 1978 ; Piaget 1973 ; Guy Robardet 1991 ; Terry etJones 1986 ; Driver 1981 ; Laurence Helena Caldas 1995 ; ...) على الصعوبات التي يواجهها التلاميذ و الطلبة في مسائل الميكانيك، حيث تُبين بوضوح الهوة الشاسعة بين التفكير السائد و التفكير العلمي.

• لا نستغرب عندئذ في المدة الطويلة (عدة قرون) التي استُغرقت في التفكير للوصول إلى فهم و تفسير الحركات، بفضل أعمال و محاولات العديد من العلماء (أرسطو،... كوبرنيك، غاليلي ، نيوتن).

• فبصفة عامة، وُصفت حركة الجسم بالخلط ما بين عدة مفاهيم كالقوة والاستطاعة والسرعة.

• ومن منطلق هذه الصعوبات دخلنا في هذه الوحدة بوضعيات إشكالية لتناول مفهوم السرعة وذلك بمقاربة ما قبل الكمية (Approche pré-quantitative) من خلال نشاطات وصفية لحركات متغيرة (حركة سيارة على مستوى أفقي، حركة كرة في الفضاء). حيث ننتظر من التلميذ التعبير الكيفي باستعمال لغته الطبيعية (سرعة تتزايد، سرعة تتناقص).

• ومن خلال نشاط تطبيقي (سباق مدرسي) نوظف مفهوم السرعة بربطه بعاملي الفضاء و الزمن دون اللجوء إلى الحسابات للمقارنة بين حركتين.

• ننتقل بعدها إلى مخطط سرعة الحركة كوسيلة تُمكّن التلميذ من ترجمة تغير السرعة أو/و ثباتها. مما يسمح له بوصف الحركة.

• ومن خلال نشاطات مبنية على التصوير المتعاقب (Chronophotographie)، نتناول سرعة نقاط من جسم صلب بشكل كيفي في حالة حركة انسحابية و في حالة حركة دورانية.

• كما نغتنم فرصة إدخال وحدة السرعة لتنمية الكفاءة الخاصة برتبة المقدار عبر أمثلة من الحياة اليومية.

• وعملنا على تنمية الكفاءة الخاصة بالرسم البياني والكفاءة العرضية الخاصة باستعمال الإعلام الآلي من خلال بطاقة تجريبية حول رسم مخطط السرعة ببرنامج الـ Excel. وتوظيف ذلك في وصف الحركة. لتمكين التلميذ في الأخير من التعبير عن السرعة من المخطط و العكس.

• وأولينا إهتماما بالجانب الإجتماعي من خلال بطاقة وثائقية تناولنا فيها مخاطر الإفراط في السرعة على الفرد و المجتمع و ذلك لإثارة سلوك التلميذ حول موضوع يعاني منه مجتمعنا.

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 2h. (دروس) + 1h. (أ. م)

5- السرعة

الحصة الأولى: 1h (درس)

يقترح الأستاذ تناول كيفي لمفهوم السرعة عن طريق وضعية إشكالية بإجراء النشاط (1) أو النشاط (2) ، و يعرف مخطط السرعة من خلال النشاط (4).

في البيت: - الإطلاع على البطاقة المنهجية "كيف أراقب حركة جسم".

- إجراء النشاطات (3) ، (5) ، (6).
- الشروع في حل التمارين .

الحصة الثانية: 1h (أ. م)

من خلال العمل المخبري "أرسم مخططاتي باستعمال برنامج الـ **Excel**" يتدرب التلميذ على رسم مخططات السرعة، كما يمكنه في حدود الإمكانيات الفردية والجماعية تنفيذ البطاقة التجريبية.

في البيت: - يحرر التلميذ تقريرا حول العمل المخبري.

- يجري النشاط (9).

الحصة الثالثة: 1سا.د

في هذه الحصة يناقش الأستاذ أعمال التلاميذ فيما يخص النشاطات (3) ، (5) ، (6) ويجري النشاطين (7) ، (8) ، للتأسيس لأهم المعارف.

في البيت: - حث التلاميذ على مطالعة البطاقة الوثائقية "ماهي مخاطر الإفراط في السرعة على الفرد و المجتمع؟".

- يواصل حل بعض التمارين.
- يمكن إقتراح واجب منزلي، يقدم فيه التلميذ حلولا لبعض التمارين.

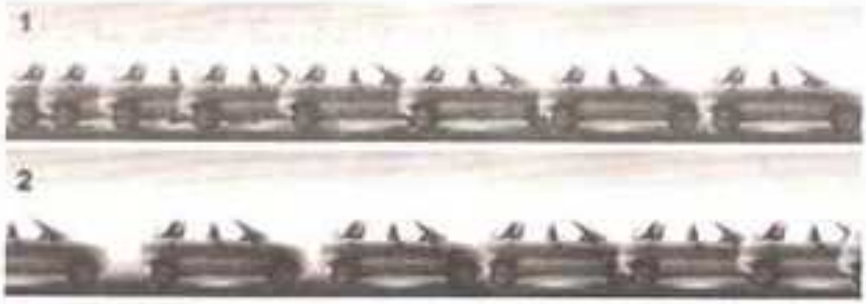
4. توضيحات حول النشاطات

5- السرعة

☐ مفهوم السرعة

يتناول الأستاذ مفهوم السرعة بصورة كيفية متبعا بيداغوجية (وضعية - إشكالية) بإجراء النشاط (1) أو النشاط (2).

I. أراقب حركة سيارة.



يحاول الأستاذ في هذا النشاط - الذي يعتمد على معاينة هذا التصوير المتعاقب لأوضاع السيارة أثناء حركتها - أن يصل بالتلاميذ إلى مفهوم السرعة من خلال هذه (الوضعية - الإشكالية) ويكون ذلك كالتالي:

- الانطلاق من الإشكالية المطروحة: ماذا يمكنك قوله عن حركة السيارة في الحالتين؟ والتي تؤدي إلى طرح التساؤلات المحتملة التالية:

• ما هو الترتيب الزمني للصور في كل حالة؟

• هل الحركة إلى الأمام أم إلى الخلف؟

• كيف تتغير المسافة المقطوعة في كل حالة؟ (على الأستاذ أن يذكر بالتصوير المتعاقب من حيث أنه يعطي المواضع من أجل فواصل زمنية متساوية)؟

- يفرض التلميذ كلا من الموضع الابتدائي (الموضع الأول يمين الصورة أو الموضع الأول يسار الصورة) وجهة الحركة (من اليمين إلى اليسار أو من اليسار إلى اليمين).

- يربط التلميذ السرعة بالمسافة كيفيا فقط كأن يقول: ما دامت المسافة المقطوعة تزداد شيئا فشيئا خلال فواصل زمنية متساوية، فإن ذلك يعني زيادة السرعة والعكس بالعكس.

- يستعمل المسطرة لقياس المسافة المقطوعة - على الصورة - لنقطة من السيارة (مركز العجلة الخلفية على سبيل المثال) في كل مرة خلال الحركة.

- الوصول إلى حالة حركة السيارة على أساس أنها تتحرك بسرعة متزايدة أو أنها تتحرك بسرعة متناقصة.

- إقحام التلميذ أثناء الحوار مع الأستاذ ومع زملائه لمصطلح السرعة وعلاقتها بالمسافة. يعتبر ذلك مدخلا لبناء مفهوم السرعة في هذا المستوى .

2. كيف تتغير سرعة كرة بعد قذفها؟

يحاول الأستاذ في هذا النشاط - الذي يعتمد على ملاحظة حركة كرة بعد قذفها للأعلى -أن يصل بالتلاميذ إلى مفهوم السرعة من خلال هذه (الوضعية - إشكالية) ويكون ذلك كالتالي:

- الانطلاق من الإشكالية المطروحة: - أعط تمثيلا نقطيا مشابها للأوضاع المتتالية للكرة أثناء حركتها التي تؤدي إلى طرح التساؤلات المحتملة التالية:

- كيف تكون الأوضاع المتتالية للكرة أثناء الصعود؟ و كيف تكون أثناء الهبوط؟
- كيف يكون مسار حركة الكرة: مستقيما شاقوليا أو منحنيا؟
- كيف تتغير المسافة المقطوعة في كل حالة (الصعود و الهبوط)؟

- يفترض التلميذ إجابات مع تبريرات معينة من عنده .

- يجرب التلميذ للإجابة على الأسئلة التي راودته، و يكون ذلك في الميدان مباشرة. أو عن طريق تحليل لقطة فيديو لحركة كرة، أو استغلال التصوير المتعاقب المعطى في التمرين رقم 11 : من هذه الوحدة.

- يربط التلميذ السرعة بالمسافة كيفيا فقط كأن يقول: ما دامت المسافة المقطوعة تزداد شيئا فشيئا خلال فواصل زمنية متساوية، فإن ذلك يعني زيادة السرعة و العكس بالعكس.

- الوصول إلى النتيجة: تتناقص السرعة أثناء صعود الكرة و تتزايد أثناء هبوطها وتكون أصغر ما يمكن في أعلى موضع، كما تكون أكبر ما يمكن في المواضع السفلية

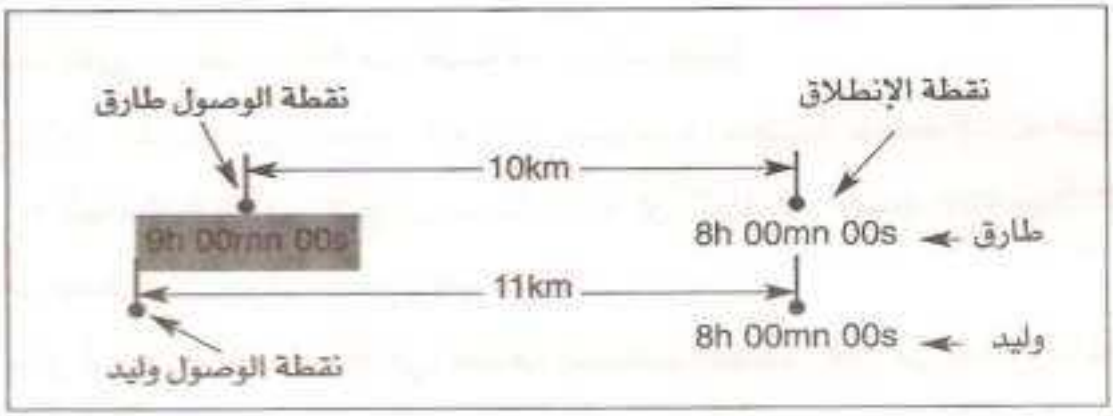
3. سباق مدرسي: من الفائز؟

يدرك التلميذ في هذا النشاط دور الزمن في تقدير السرعة بصورة كيفية، دون تقديرها كمّيا بحساب السرعة بقسمة المسافة المقطوعة على الزمن اللازم لقطعها (خارج المنهاج).

في الجزء الأول من النشاط: افتراض توقيت الانطلاق و ليكن 8h 00mn 00s: على سبيل المثال. والوصول إلى التمثيل التالي:

- بعد تحديد التلميذ توقيت الوصول، يدرك أن طارق يصل قبل وليد. أي الذي قطع المسافة في زمن أقل هو الذي يصل الأول.

و في الجزء الثاني من النشاط: افتراض توقيت الانطلاق و ليكن 8h 00mn 00s: على سبيل المثال.



- بعد تحديد التلميذ موضع الوصول لكل من المتسابقين، يدرك أن وليداً قطع مسافة أكبر من المسافة التي قطعها طارق. فالذي قطع مسافة أكبر في المجال الزمني نفسه يحتل المرتبة الأولى.

4. ماذا يعني مخطط السرعة؟

في هذا النشاط يتعرف التلميذ على مخطط السرعة ويستنتج بعض مميزات الحركة المدروسة من خلاله.

يحاول الأستاذ الارتقاء بتفكير التلميذ إلى فهم و قراءة تمثيل تغيرات السرعة بدلالة الزمن (مخطط السرعة)، وإذا لزم الأمر يعطى الأستاذ تمثيلا لحركة حقيقية، تظهر فيها المقادير الكمية لكل من السرعة و الزمن.

- يمثل المخطط (1) سرعة متزايدة، بينما المخطط (2) يمثل سرعة متناقصة.
- عندما تكون سرعة الحركة ثابتة (غير متغيرة)، يكون مخطط السرعة مستقيما وأفقيا.

□ سرعة نقطة من جسم صلب

5. أراقب حركة مركز القرص.

في هذا النشاط يتفحص التلميذ الأبعاد بين المواضع المختلفة لمركز القرص، يتبين له أنها متساوية، و يستنتج أن سرعة حركة مركز القرص ثابتة. وبالتالي يستنتج أن **حركة مركز القرص مستقيمة منتظمة.**

ملاحظة: يعني الانتظام عدم تغير السرعة.

6. كيف تكون سرعات نقاط من جسم صلب ينسحب؟

في هذا النشاط يتفحص التلميذ الأبعاد بين المواضع المختلفة للنقاط الثلاثة الملونة، يتبين له أنها متساوية، ويستنتج أن سرعة حركة كل نقطة من النقاط ثابتة ومتساوية. وبالتالي يستنتج أن **حركة النقاط هي نفسها.**

كما يمكن أن يُعمّم النتيجة كالتالي: **عندما ينسحب الجسم، فإن كل نقاطه تتحرك بالحركة نفسَها.**

7. كيف تكون سرعات نقاط من جسم صلب يدور؟

من خلال هذا النشاط يقارن التلميذ بين حركة نقاط مختلفة من عجلة الدراجة.

- تتم المقارنة بين أطوال الأقواس عيانيا أو بقياس البعد بين المواضع المختلفة لحركة البقعة الملونة الحمراء أو الخضراء، فيجدها متساوية. ولكن يلاحظ أن البقعة الحمراء تقطع مسافة أكبر من المسافة التي تقطعها البقعة الخضراء.

- يستنتج من ذلك أن سرعة البقعة الحمراء أكبر من سرعة البقعة الخضراء (دون التطرق إلى السرعة الزاوية التي هي خارج المنهاج).
- سرعة حركة مركز العجلة بالنسبة لهيكل الدراجة معدومة لأنها لم تنتقل بالنسبة لهذا المرجع (بقاء البقعة الصفراء في الموضع نفسه).
- كما يمكن أن يستنتج التلميذ أن حركة كل من البقعتين الحمراء و الخضراء دائرية.
- كما يمكن أن يعمم النتيجة كالتالي: **عندما تدور العجلة، فإن كل نقاطها تتحرك بحركة دائرية بالنسبة لهيكل الدراجة، إلا مركزها فإنه ساكن، وكلما كانت النقطة بعيدة عن محور الدوران، تكون سرعتها أكبر.**

8. ما هي مراحل الحركة؟

من خلال هذا النشاط، يحلل التلميذ معطيات عددية لحركة السيارة. يحدد من خلاله المراحل التي مرت بها هذه الحركة.

يبين الجدول التالي مراحل حركة السيارة:

التوقيت (h;mn)	7h 30mn	7h 30mn	7h 34mn	7h 36mn	7h 38mn	7h 40mn	7h 48mn	7h 50mn	7h 52mn	7h 54mn
رقم عداد السرعة	00	20	40	60	80	80	80	80	40	00
مراحل الحركة	حركة غير منتظمة بسرعة متزايدة					حركة منتظمة بسرعة ثابتة		حركة غير منتظمة بسرعة متناقصة		
التبرير	زيادة قيمة السرعة					ثبات قيمة السرعة		تناقص قيمة السرعة		

☐ وحدة السرعة.

9. رتبة مقدار السرعة.

يتعرف التلميذ من خلال هذا النشاط على رتبة مقدار السرعة لبعض الأجسام المتحركة، وحتى بعض سرعات الانتشار لبعض الظواهر الفيزيائية كظاهرة الصوت والضوء.

يتعرف بعد البحث في مصادر خارجية عن حادثتي البرق و الرعد و ما يحدث من تأخر سماع صوت الرعد عن رؤية البرق، الذي يعود إلى الفارق بين سرعة الضوء وسرعة الصوت.

العمل المخبري

كيف أرسم مخططاتي باستعمال الـ Excel ؟

• هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات من بينها تنمية الكفاءة الخاصة بإنشاء المخططات البيانية المناسبة ودراسة المخططات البيانية الجاهزة. والكفاءة العرضية الخاصة باستعمال الإعلام الآلي، من خلال رسمه مخطط السرعة ببرنامج الـ Excel. وتوظيفه في وصف الحركة. لتمكين التلميذ في الأخير من التعبير عن السرعة من المخطط و العكس. وتقويم مدى استيعابه للمفاهيم التي تضمنتها وحدة السرعة .

• إن استعمال الحاسوب كوسيلة تعليمية في هذه المادة، يعتبر وسيلة من الوسائل التجريبية. من خلال هذه البطاقة التجريبية، يستعمل التلميذ برنامج EXCEL.

في الجزء الأول من هذا النشاط، يتدرب التلميذ على رسم مخطط السرعة بواسطة هذا البرنامج ويطبعه بعد ذلك لقراءته فيما بعد .

أما في الجزء الثاني، يقرأ مخطط السرعة من حيث:

- تعيين سرعة السيارة الموافقة للحظة زمنية ما .
- تعيين اللحظة الزمنية التي توافق سرعة معينة للسيارة.
- تحديد طبيعة حركة السيارة من حيث انتظام وتزايد وتناقص السرعة.

و يحرر في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

- الزمن الذي تستغرقه الحركة. نعم (شرط ضروري وغير كافي).
- المسافة المقطوعة والزمن المستغرق. نعم.

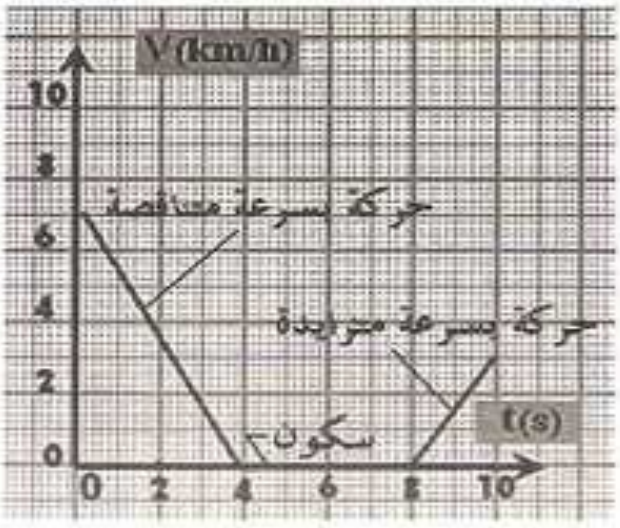
أستعمل معلوماتي

6. نعم، سرعة الجسم مقدار مميز للحركة، لأنه لو أهملنا تقدير سرعة جسمين متحركين قطعا المسافة نفسها واكتفينا بالمسافة المقطوعة فقط، تكون دراستنا للحركتين ناقصة، لأنه يمكن أن تكون الفترتان الزمنيتان المستغرقتان لقطع المسافة نفسها غير متساويتين.

7. تكون سرعة الجسم الساكن في المرجع الثابت معدومة.

8. مخطط السرعة رقم .2. هو المخطط الذي يمثل سرعة الجسم المضيء.

9. مراحل حركة السيارة هي:



- المرحلة الأولى: (0 ؛ 4 s) ← حركة بسرعة متناقصة.
- المرحلة الثانية: (4 s ؛ 8 s) ← سكون (سرعة معدومة).
- المرحلة الثالثة: (8 s ؛ 10 s) ← حركة بسرعة متزايدة.

أنمي كفاءاتي

10. عند اللحظة $t = 0$ ، تقابل في مخطط سرعة الرجل القيمة: $V = 7$ km/h.

- بعد أربع ثواني من ترافق الرجل و كلبه، كانت سرعة الرجل مساوية 12 km/h، بينما سرعة الكلب كانت مساوية 8 km/h.
- سرعة الكلب في تزايد أكبر من سرعة الرجل.

التعليل: من بداية حركة الكلب إلى اللحظة الزمنية (4 s)، تزايدت سرعة الكلب بثماني (8) وحدات، بينما تزايدت سرعة الرجل بخمس (5) وحدات.

- يكون للرجل و الكلب السرعة نفسها عند اللحظة: $t = 10\ s$ ، وتقدر بـ: 16 km/h.

11. - لا، بل هي منحنية.

- رقم الموضع الذي تكون فيه الكرية عند أعلى ارتفاع هو (7).

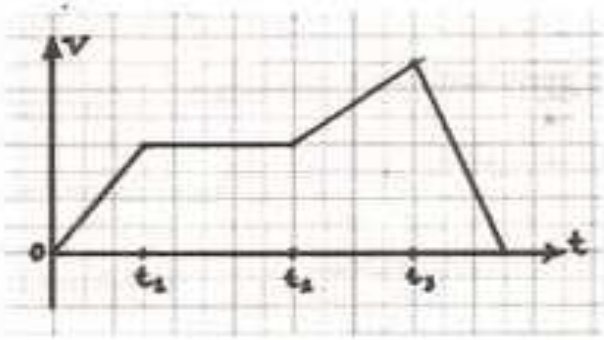
- تكون سرعة الكرية عند الموضع رقم (7) أقل ما يمكن.

- الزمن الذي استغرقته الكرية بين الموضع (0) و الموضع (7) هو : 0.28 s.

- السرعة في تناقص بين الموضع (1) والموضع (5).

- السرعة متزايدة بين الموضع (10) والموضع (14).

12.- نعم، يمثل المخطط أربع مراحل للحركة.



-لا، الحركة غير منتظمة بين بداية الزمن و (t_1) ، و إنما هي في تزايد.

- نعم، السرعة غير متغيرة بين (t_1) و(t_2).

13.- نعم، تتأثر سرعة الجسم بشكله، فكلما كان انسيابيا سهل تحريكه بسرعة كبيرة (يعاني أقل مقاومة للهواء)، لذلك تبلغ السيارات الحديثة والطائرات سرعات كبيرة، ويمثل الشكل الانسيابي عاملا مهما في ذلك، هذا من جهة من جهة أخرى تحدد قوانين المرور سرعة الشاحنات بقيم أقل من تلك الخاصة بالسيارات الخفيفة وذلك في المسالك الصعبة، ويرتبط ذلك بالكتلة، لأنه يصعب فرملة الشاحنة الثقيلة مقارنة بالسيارات الخفيفة، وذلك من أجل تفادي الحوادث وأخطارها.

- يوجد في علامات المرور إشارة تربط السرعة بشكل المركبة (الصورة المقابلة). إذ يجب على سائق الشاحنة أن لا يتجاوز في هذا المسلك السرعة 40 km/h، بينما يمكن لسائق السيارة الخفيفة أن يسير حتى بالسرعة 60 km/h.

14. قال أحد الرجال المشهورين لسائقه و هو مسافر:

"يجب عليك أن تقود السيارة ببطء لكي نصل في الوقت".

المغزى من المقولة: عندما يتوخى السائق الحذر أثناء السياقة، و يسير بسرعة معقولة، كلما تكون حظوظه كبيرة في الوصول إلى المكان المقصود بأمان. أما إفراطه في السرعة يعرضه لحوادث تمنعه من بلوغ مقصده في الوقت أو ربما لا يبلغه أبدا.

15. - مناقشة تغيرات سرعة الكرة:

المرحلة الأولى: بين اللحظتين 0 و $t = 2s$ ، الكرة في حالة صعود إلى الأعلى بسرعة متناقصة إلى غاية انعدامها عند اللحظة $t = 2s$.

المرحلة الثانية: بين اللحظتين $t = 2s$ و $t = 4s$ ، الكرة في حالة نزول إلى الأسفل بسرعة متزايدة ابتداء من الصفر عند اللحظة $t = 2s$.

- الزمن الذي استغرقته الكرة أثناء صعودها هو: 2s.
- الزمن الكلي لصعود الكرة ثم نزولها هو: 4s.
- الزمن الكلي = 2 × زمن الصعود؛ و كذلك: الزمن الكلي = 2 × زمن النزول.

16. حركة نقطة من أحد عقارب الساعة هي حركة دائرية منتظمة، لأن العقرب يتحرك بحركة دورانية منتظمة بمعدل دورة في الدقيقة بالنسبة لعقرب (رقاص الساعة)؛ ودورة في الساعة بالنسبة لعقرب الدقائق؛ أما عقرب الساعات يدور دورتين في اليوم.

الوحدة 6 نقل الحركـة

1. الوحدة في البرنامج

1.1 - الوحدات التعلمية (الانشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية : كيف يتم نقل الحركة؟

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- عناصر و وسائل نقل الحركة. -نقل الحركة بالاحتكاك. -نقل الحركة بالتعشيق. -نقل الحركة بالسيور. -نقل الحركة بالسلسلة. -فوائد نقل الحركة.	- استعمال الدراجة لتوضيح عملية نقل الحركة والوسيلة المستعملة لذلك. - التعرض لبعض التطبيقات في الحياة اليومية لإبراز وسائل أخرى لنقل الحركة. مثل: محرك الساعة، بعض المحركات الميكانيكية.	- يتعرف على وسائل وعناصر نقل الحركة. - يتعرف على مزايا نقل الحركة في الحياة اليومية.

2.1- الأعمال المخبرية (العمل بالأفواج)

العمل المخبري رقم 3: - نقل الحركة

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- وسائل نقل الحركة.	- إجراء تطبيق على كل وسيلة من وسائل نقل الحركة. - فك وتركيب بعض الآلات والماكينات للتعرف أكثر على عناصر نقل الحركة.	- يتعرف على العنصر القائد والعنصر المقتاد خلال نقل الحركة. - يصنف أنواع نقل الحركة.

التوجيهات :

يمكن استعمال نماذج (قابلة للتفكيك) أو مخططات وظيفية في حالة اختيار آلات مثل علبة تغيير السرعة.

2. إختياراتنا البيداغوجية

- تشكل هذه الوحدة تطبيقا لموضوع الحركات، وهي ذات بعد تكنولوجي، تساعد على إنجاز المشروع التكنولوجي الخاص بالدراجة، وتُحسس بأهمية نقل الحركة على مختلف الأصعدة التقنية و التكنولوجية.
- تناولنا بعض طرق نقل الحركة (بالاحتكاك، بالتعشيق، بالسيور، بالسلاسل) اعتمادا على التنويع في التركيبات التوضيحية، من خلال نشاطات وصفية أحيانا و تجريبية أحيانا أخرى، وبمنهجية مبنية على طرح الأسئلة.

ولفائدة في الاستعمال اليومي أو في المشاريع التكنولوجية مراعاة لميولات بعض التلاميذ، أدخلنا الترميز النظامي للتدرب عل قراءة الرسومات الصناعية من جهة، وتوظيف الترميز لانجاز التصاميم من جهة أخرى.

- كما ركزنا على الجانب الثقافي التقني المحيط بموضوع نقل الحركة من خلال أمثلة من الحياة اليومية.

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي : 2h (درس) + **1h** (أ. م)

6- كيف يتم نقل الحركة؟

الحصة الأولى: 1h (أ. م)

التعرض لعناصر نقل الحركة بإثارة أسئلة من خلال البطاقة التجريبية "أكتشف عناصر نقل الحركة في بعض الآلات البسيطة".

في البيت: - يحرر كل تلميذ تقريرا على العمل المخبري الخاص بالبطاقة التجريبية.

الحصة الثانية: 1h (درس)

تجرى النشاطات (1) ، (2) ، (3) للتمييز بين طريقة نقل الحركة بالاحتكاك وطريقة نقل الحركة بالتعشيق.

في البيت : - الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثالثة: 1h (درس)

تجرى النشاطات (4) ، (5) للتمييز بين طريقة نقل الحركة بالسيور وطريقة نقل الحركة بالسلاسل. ويؤسس الأستاذ بعد ذلك لأهم المعارف.

في البيت: - يمكن للتلميذ بمفرده أو ضمن مجموعة أن ينجز النشاط (6) لكي يُحَوْصِل موضوع نقل الحركة من حيث: طريقة نقل الحركة، عناصر نقل الحركة، فوائد نقل الحركة.

4. توضيحات حول النشاطات

6 - كيف يتم نقل الحركة؟

☐ نقل الحركة بالاحتكاك

1. كيف يدور دينامو الدراجة؟

يجرب التلميذ هذه الطريقة من طرق نقل الحركة، و من خلال معاينة لكيفية نقل الحركة في الدراجة من العجلة الخلفية إلى الدينامو، يكتشف ما يلي:

- يتم نقل الحركة بالتماس بين إطار العجلة والأسطوانة الدوّارة في الدينامو، فيتبيّن له أن جهة دوران أسطوانة الدولاب عكس جهة دوران العجلة. بالإضافة إلى أن الجزء المحرك (العجلة) يدور بسرعة أصغر من دوران الجزء المتحرك (أسطوانة الدينامو) لأن قطر الجزء المحرك أكبر من قطر الجزء المتحرك.
- لكي يشتغل الدينامو بصورة جيدة، يجب أن يحتك الجزء المحرك مع الجزء المتحرك. وهذا ما جعل مصممي الدراجة يضبطون منطقة التماس عند مستوى الإطار.
- إكمال الفقرة:

نسمي هذه الطريقة من نقل الحركة: نقل الحركة بالاحتكاك.

نسمي الدولاب الكبير الجسم المحرك أو الجسم القائد، ونسمي الدولاب الصغير الجسم المتحرك أو الجسم المقتاد. تكون جهة دوران الدولاب المقتاد عكس جهة دوران الدولاب القائد.

في الأخير يتعرف التلميذ على الترميز النظامي لعناصر نقل الحركة بالاحتكاك، لكي يسهل عليه تمثيل هذه الكيفية من نقل الحركة على الورقة.

2. كيف أنقل جسما بسهولة؟

يتناول التلميذ في هذا النشاط كيفية أخرى من نقل الحركة بالاحتكاك. ويدرك بعد التجريب أن دفع القطعة الخشبية نحو اليسار، يؤدي إلى تدوير كل من الأسطوانتين عكس جهة دوران عقارب الساعة.

بهذه الطريقة، تُنْقَلُ الحركة المستقيمة إلى حركة دائرية والعكس، خلافا للحالة السابقة التي تُنْقَلُ فيها حركة دائرية إلى حركة دائرية .

☐ نقل الحركة بالتعشيق

3. ماذا يعني التعشيق؟

يعاين التلميذ مسننات مختلفة، ومن خلال ذلك يعطي وصفا للمسنن، والذي هو عبارة عن دولاب أو أسطوانة أو مخروط أو صفيحة مستقيمة نُقِشَ بها مجموعة من الأسنان المتماثلة.

- يطلب الأستاذ من التلاميذ ذكر أمثلة عن بعض الأجهزة والآلات يعتمد مبدأ عملها على المسننات، و التي صادفها أو استعملها في حياته اليومية، مثل: ميكانيزم الساعة أو المنبه، سيارة لعبة، المخلاط الكهربائي المستعمل في المطبخ، المثقاب اليدوي أو الكهربائي، ... إلخ.

- يعاين بعد ذلك كيفية نقل الحركة من مسنن لآخر، و يبدي ملاحظاته واستنتاجاته فيما يخص:

• العلاقة بين جهة دوران المسنن المقتاد بجهة دوران المسنن القائد (الجهتان متعاكستان.)

• العلاقة بين سرعة دوران المسنن المقتاد و سرعة دوران المسنن القائد، ويكون ذلك بصورة كيفية، يستنتجها من العلاقة بين عدد الدورات التي يدور بها كل مسنن (المسنن الذي يدور بسرعة أكبر له عدد أسنان أقل).

- من الأفضل أن يلفت الأستاذُ انتباهَ التلميذ إلى إجراء مقارنة بين هذه الطريقة من نقل الحركة و الطريقة السابقة (نقل الحركة بالاحتكاك)، مع التفكير في مزايا ومساوئ كل منهما .

- ينتقل التلميذ بعد ذلك إلى التعامل مع نقل الحركة بالتعشيق بإضافة مسنن ثالث - مسنن وسيط - ويبدي ملاحظاته و استنتاجاته فيما يخص:

• العلاقة بين جهة دوران المسنن المقتاد وجهة دوران المسنن القائد، مع إبراز دور المسنن الوسيط (يغير من جهة دوران المسنن المقتاد).

• العلاقة بين سرعة دوران المسنن المقتاد و سرعة دوران المسنن القائد بصورة كيفية (لا يؤثر المسنن الوسيط على سرعة الدوران المسنن المقتاد).

• العلاقة بين سرعة دوران كل من المسنن القائد والمسنن المقتاد وعدد أسنان المسنن الوسيط (بالطبع لا يؤثر عدد أسنان المسنن الوسيط في سرعة دوران المسنن المقتاد، و إنما يؤثر فقط في جهة دورانه، ونحتاجه لهذا الغرض، كما نلجأ إليه في بعض الأحيان عندما لا يسمح تصميم الآلة المنجزة من تداخل أسنان كل من المسننين القائد و المقتاد (متباعدان).

– في الأخير، يتعرف التلميذ على الترميز النظامي لعناصر نقل الحركة بالتعشيق، لتسهيل التمثيل على الورقة.

☐ نقل الحركة بالسيور.

4. لماذا يستعمل السير؟

في هذا النشاط، يتعرف التلميذ على طريقة ثالثة من طرق نقل الحركة، تعتمد على الاحتكاك لكن بعنصر وسيط لدن، ألا وهو السير.

– في البداية، يعاين التلميذ عناصر نقل الحركة الجديدة و التي تتمثل في كل من البكرتين (أو الدولابين)، حسب الحاجة، والسير المستعمل، وذلك بتفحص نقل الحركة في المحرك. يحضر بعد ذلك التركيب من بكرتين و سير (يمكن استعمال عناصر نقل الحركة الموجودة في قاريء شريط كاسيت.

– يبدي ملاحظاته و استنتاجاته فيما يخص:

• العلاقة بين جهة دوران البكرة المقتادة و جهة دوران البكرة القائدة (نفس الجهة).

• العلاقة بين سرعة دوران البكرة المقتادة بسرعة دوران البكرة القائدة، ويكون ذلك بصورة كيفية، يستنتجها من العلاقة بين عدد الدورات التي تدور بها كل بكرة (البكرة ذات نصف قطر أكبر تكون سرعت دورانها أصغر).

• مزايا و مساوىء هذه الطريقة. ومتى نحتاج إليها؟

• مسار حركة نقطة من السير (مستقيمة خارج منطقة الاحتكاك بمحز كل من البكرتين و دائرية في المناطق التي يحتك فيها السير بمحز البكرة).

– في الأخير، يتعرف التلميذ على الترميز النظامي لعناصر نقل الحركة بالسيور، لتسهيل التمثيل على الورقة.

□ نقل الحركة بالسلاسل

5. كيف تُنْقَلُ الحركة في الدراجة؟

في هذا النشاط يتمعن التلميذ في الصورتين (الدراجة واللعبة التي تمثل الجرار بجنزير)، وتتمثل في مسننين و سلسلة.

– ينتقل بعد ذلك إلى عناصر نقل الحركة في الدراجة ويسمي العناصر المرقمة بمسمياتها (1 ← مسنن خلفي مقتاد؛ 2 ← سلسلة؛ 3 ← مسنن أمامي قائد؛ 4 ← ذراع الدواسة؛ 5 ← الدواسة).

– يجرب على نموذج حقيقي أو محضر دفع الدواسة (4) إلى الأسفل ويتابع جهة حركة العناصر (1 و 2 و3). إذ يدور المسنن الخلفي المقتاد بسرعة دوران أكبر من سرعة دوران المسنن الأمامي القائد، و يعود ذلك إلى الفارق في عدد الأسنان مثل ما عاينه في نقل الحركة بالتعشيق وفي نقل الحركة بالسيور، وكذلك يكون لكل من المسننين جهة الدوران نفسها، مثل ما عاينه في نقل الحركة بالسيور .

– يمتاز نقل الحركة بالسلاسل عن نقل الحركة بالسيور في عدم وجود انزلاق بين المسنن و السلسلة.

– كما يمتاز نقل الحركة بالسلاسل عن نقل الحركة بالتعشيق في إمكانية نقل الحركة بين مسننين متباعدين.

6. أقارن بين طرق نقل الحركة.

في هذا النشاط، يجري التلميذ مقارنة شاملة بين مختلف طرق نقل الحركة التي تناولها، على شكل جدول مقارنة، لكي تترسخ لديه. كما يعبر عن ذلك باستخدام الحاسوب، أحد وسائل الإعلام والاتصال الحديثة، بغرض الاستئناس بها شيئا فشيئا ولا بأس بإدراج صور لعناصر نقل الحركة في الجدول الذي يُعِدُّه.

العمل المخبري

اكتشف عناصر نقل الحركة في بعض الآلات البسيطة

• في هذه البطاقة التجريبية نوفر للتلميذ فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ وتقويم مدى استيعابه للمفاهيم التي تضمنتها وحدة **نقل الحركة من حيث** قراءة الترميز النظامي، والتدرب عل قراءة الرسومات الصناعية، وتوظيف الترميز النظامي لإنجاز التصاميم من جهة أخرى. وكذلك يدرك أهمية نقل الحركة على مختلف الأصعدة التقنية والتكنولوجية ويفهم المصطلحات العلمية والتقنية.

• ومن خلال النشاطات يتدرب التلميذ على تفكيك بعض الأجهزة التي تعمل على نقل الحركة من عنصر لآخر، وكذلك فهم آلية نقل الحركة في الآلة التي بحوزته وفي الأخير يعبر عنه بتصميم مناسب يوظف فيه الترميز النظامي.

فيحرر في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

الأدوات المستعملة:

آلة (لعبة أطفال ، آلة الخياطة، المثقاب اليدوي، المثقاب الكهربائي، آلة كشط، مخلاط المطبخ، المنبه، ميكانيزم آلة تسجيل أشرطة كاسيت أو فيديو،.... إلخ) - أدوات خاصة بالتفكيك (مفاتيح براغي مختلفة، كماشة،.... إلخ - مسطرة).

• نقترح إنجاز هذا العمل المخبري على ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى: يتعرف التلميذ في مجموعته على الآلة من الخارج، وطريقة تفكيكها.

المرحلة الثانية: تفكيك الآلة بالاستعانة بالأستاذ إذا لزم الأمر.

المرحلة الثالثة: يتفحص التلميذ مع مجموعته طريقة أو طرق نقل الحركة في الآلة ويتعرف عليها. ثم ينجز تصميما يوظف فيه الترميز النظامي لآلية نقل الحركة.

المرحلة الثالثة: يقدم التلميذ تقريرا عن العمل المخبري، مجيبا فيه عن الأسئلة الواردة في البطاقة التجريبية.

5. حلول بعض التمارين

اختبر معلوماتي

1. تنقل الحركة بعدة طرق من أهمها: نقل الحركة بالاحتكاك، نقل الحركة بالتعشيق، نقل الحركة بالسيور، نقل الحركة بالسلاسل.

2. عند تدوير الدولاب الكبير يدور الدولاب الصغير بشرط أن **يحتك به**.

- تنقل الحركة من **الدولاب الكبير** إلى **الدولاب الصغير**.
- نسمي هذه الطريقة من نقل الحركة: طريقة نقل الحركة **بالإحتكاك**.
- نسمي الدولاب الكبير الجسم المحرك أو الجسم **القائد**، و نسمي الدولاب الصغير الجسم المتحرك أو الجسم **المقتاد**.
- تكون جهة دوران الدولاب المقتاد **عكس** جهة دوران الدولاب القائد.

3. يتم نقل الحركة بالتعشيق عن طريق تشابك المسننات.

4. المسنن به مجموعة من الأسنان .

5. العناصر المستعملة في نقل الحركة بالسيور هي:

البكرة القائدة (أو الدولاب القائد)، البكرة المقتادة (الدولاب المقتاد)، السير.

- تنقل الحركة من البكرة القائدة إلى السير الذي بدوره ينقل الحركة إلى البكرة المقتادة، ويكون ذلك بالاحتكاك.

6. عناصر نقل الحركة بالسلاسل هي : المسنن القائد،المسنن المقتاد، السلسلة.

- تنقل الحركة من المسنن القائد إلى السلسلة ثم إلى المسنن المقتاد.

استعمل معلوماتي:

7. عكس جهة دوران الدولاب القائد.

لدينا: المحيط = نصف القطر × $\pi 2$ أي: $P=2\pi.R$

محيط الدولاب القائد: $P_1 = 2\pi.R_1 \Rightarrow P_1 = 31.42\ cm$

محيط الدولاب المقتاد: $P_2 = 2\pi.R_2 \Rightarrow P_2 = 62.84cm$

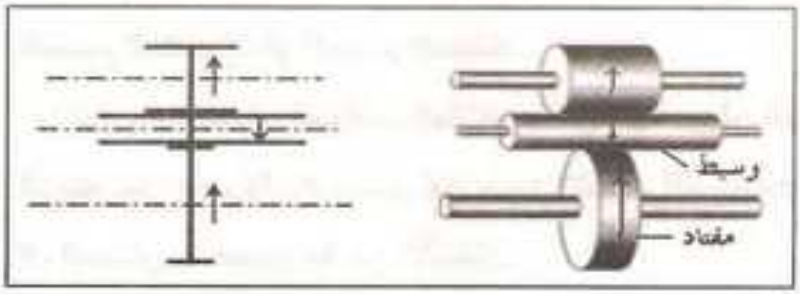
- الدولاب الذي يدور بسرعة دوران أكبر هو الدولاب القائد لأن محيطه أصغر من محيط الدولاب المقتاد.

- يدور الدولاب الوسيط بعكس جهة دوران الدولاب القائد.

- تتغير جهة الدوران فقط، عند استعمال دولاب وسيط يكون لكل من الدولابين القائد والمقتاد نفس جهة الدوران، خلافا للحالة التي لا نستعمل دولابا وسيطا، فإن جهتي دورانها تكونان متعاكستين.

8. التلميذ محمد على صواب. لأنه كلما كان ارتفاع الدولابين كبيرا، كان الاحتكاك بينهما كبيرا و بالتالي ينقلان الحركة و ما يرافقها من حمولة بصورة جيدة.

9. الدولاب المقتاد (السفلي) و الدولاب الوسيط (الأوسط).

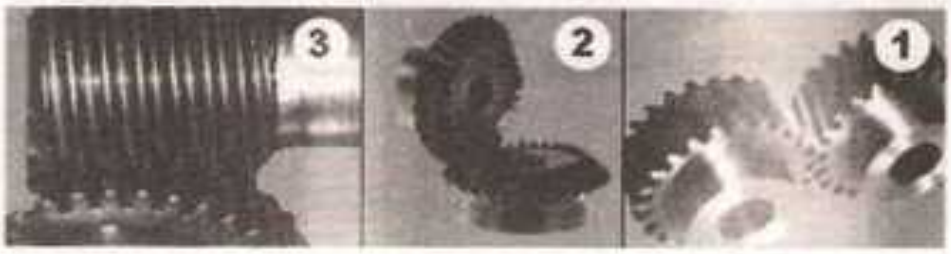


- الترميز النظامي (أنظر الشكل).

- دور الدولاب الوسيط هو جعل جهة دوران الدولاب المقتاد نفس جهة دوران الدولاب القائد، و كذلك تمكين الدولاب القائد من تدوير الدولاب المقتاد، إذا كان التصميم لا يسمح بالتماس بين الدولابين القائد و المقتاد.

10. دور النابض هو الزيادة في الاحتكاك لكي يكون نقل الحركة بالاحتكاك جيدا.

11. إكمال الجدول كالتالي :



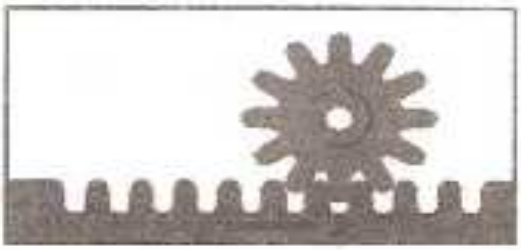
رقم الصورة	(1)	(2)	(3)
صنف التعشيق	مستقيم	مخروطي	غير ذلك
وضعية المحاور الحاملة للعجلات	متوازية	متعامدة	متعامدة

12. عدد أسنان المسنن القائد (على اليسار) هو 32 سنا.

– عدد أسنان المسنن المقتاد هو 16 سنا.

– جهة دوران المسنن المقتاد توافق جهة دوران عقارب الساعة (عكس جهة دوران المسنن القائد).

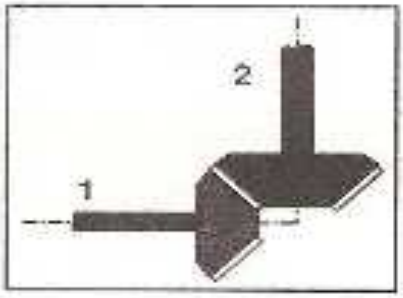
– إذا دار المسنن القائد بـ 50 دورة في الدقيقة، فإن المسنن المقتاد يدور بمعدل 100 دورة في الدقيقة.



13. المسنن الأسطواني المستقيم هو المسنن العلوي، والمسنن المستقيم المستوي هو المسنن السفلي.

– جهة حركة المسنن السفلي نحو يمين الصورة.

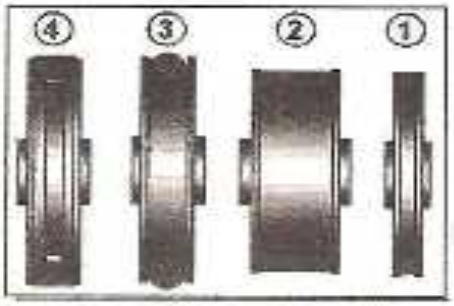
– عندما يدور المسنن العلوي نصف دورة أي يدور بـ 06 أسنان، ينسحب المسنن السفلي بـ 06 أسنان.



14. وضعية محاور الدوران متعامدة.

– إذا كان عدد أسنان المسنن القائد (الأزرق) نصف عدد أسنان المسنن المقتاد (الأحمر)، يدور المسنن المقتاد بمعدل 500 دورة في الدقيقة.

– الفائدة من هذا التعشيق هو نقل حركة دورانية من محور إلى محور عمودي عليه.



أنمي كفاءاتي:

15. بعد معاينة هذه الأنواع من السيور واستعمالاتها، يكمل التلميذ الجدول كالتالي:

الرقم	(1)	(2)	(3)	(1)
شكل مقطع السير	مربع	مسطح (شريط)	دائري	شبه منحرف
يستخدم في	جهاز تشغيل شريط كاسيت	الطاحونة	آلة الخياطة	محرك السيارة

3 المجال الثالث : الظواهر المغناطيسية

الكفاءة : يفسر بظاهرة التمغنط بعض الظواهر الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية.

المعنى: إن هذه الكفاءة تسمح للتلميذ بأن يتعرف:

- على مفهوم الحقل المغناطيسي وعلاقة الظاهرة المغناطيسية بالتيار الكهربائي لإجراء بعض التطبيقات في الكهرومغناطيسية (كالمحرك والجرس الكهربائيين، مكبر الصوت)

الحجم الساعي : 8h (دروس) + 3h (أ.م) + 6h (مشاريع)

الوحدات	الوحدات التعلمية	الأعمال المخبرية
المغانط	- التأثير المتبادل بين مغناطيسيين. - التأثير بين مغناطيس وقضيب من الحديد.	• تجارب حول المغناطيسية.
الحقل المغناطيسي	- الحقل المتولد عن المغناطيس.	• التأثير المتبادل بين مغناطيس والتيار الكهربائي.
التيار الكهربائي والمغناطيس.	- الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي.	• كيف نصنع محركا؟

الوحدة 7 المغانط

1. الوحدة في البرنامج

1.1 - الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم 1: المغانط؟

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
-قطبا مغناطيس. -التجاذب -التدافع -القطب الشمالي والقطب الجنوبي لمغناطيس.	- إجراء تجارب حول التجاذب والتدافع بين مغناطيسين. -تسمية قطبي المغناطيس. - التعرف على مختلف أشكال المغانط الدائمة. - وضع مغناطيس، على شكل قضيب فوق قطعة فلين تسبح فوق سطح الماء لتحديد قطبي مغناطيس .	- يميز بين قطبي المغناطيس. - يتعرف على أشكال المغانط الدائمة.

التوجيهات :

- لا نميز بين الشمال الجغرافي و الشمال المغناطيسي.
- يقصد بالمغانط الدائمة المغانط المألوفة.

الوحدة التعلمية رقم 2 : تمغنط الحديد

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- التأثير المتبادل بين المغناطيس وقضيب من الحديد. - تمغنط قضيب الحديد.	- تجارب تبين تأثير مغناطيس على بعض المعادن مثل معدن الحديد.	- يتعرف على قطبي قضيب الحديد الممغنط باستعمال البوصلة.

التوجيهات :

استعمال الإبرة الممغنطة للكشف عن القطبين المختلفين المتشكلين في قضيب الحديد الممغنط.

2.1 - الأعمال المخبرية (العمل بالأفواج)

العمل المخبري : الظاهرة المغناطيسية

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
الظواهر المغناطيسية: • المغانط الدائمة. • قطبا مغناطيس. • الحقل والطيف المغناطيسيين. • التجاذب والتدافع.	- إجراء تجارب حول المغناطيسية باستعمال مختلف أشكال المغانط. - جذب المغانط لبعض المعادن دون الأخرى. - استعمال برادة الحديد لتجسيد الطيف المغناطيسي. - استعمال إبرة ممغنطة للكشف عن الحقل المغناطيسي وكذلك قطبي مغناطيس.	- يكشف عن الحقل المغناطيسي ويجسد طيفه باستعمال برادة الحديد.

التوجيهات :

يمكن التذكير بأهمية البوصلة لتحديد الاتجاهات الجغرافية كتطبيق.

2. إختياراتنا البيداغوجية

• لقد تطرقنا في كتاب السنة الأولى من التعليم المتوسط إلى التيار الكهربائي حيث قدّمنا النموذج الدوراني للتيار الكهربائي و شروط اشتعال مصباح ثم الدارة المستقصرة وأخيرا الدارة ذهاب-إياب .

• في هذه السنة يتناول مجال الظواهر الكهربائية دراسة بعض الظواهر الكهرومغناطيسية من المغانط إلى تمغنط الحديد فالحقل المغناطيسي لمغناطيس وأخيرا التأثير المتبادل بين مغناطيس و تيار كهربائي. ولقد تناول الكتاب هذه المفاهيم انطلاقا من ملاحظات ميدانية من الحياة اليومية للمتعلم و بإنجاز نشاطات تسمح له بإبراز بعض الخصائص للمغناطيس و الكهرومغناطيس.

• إن تناول مفهومي الحقل المغناطيسي و الطيف المغناطيسي صعب، نظرا لصعوبة تصور الفراغ من طرف المتعلم. نجسّد جزءا من الطيف المغناطيسي باستعمال برادة الحديد ونبيّن تواجد الخطوط المغناطيسية في الفضاء المحيط بالمغناطيس كما نستعمل الإبرة الممغنطة للكشف عن الحقل المغناطيسي وعن اتجاهه .

• لقد اعتمدنا في هذا الكتاب بداغوجية التساؤل التي تسمح بنشاط أوسع للمتعلم وبالعمل الجماعي للمتعلمين عن طريق فتح النقاش فيما بينهم.

• كما أن بعض النشاطات تنجز في البيت نظرا لسهولتها و لتوفر الأدوات اللازمة لإنجازها و هذا يسمح بتنمية روح الفضول و التقصي لدى المتعلم و تنمية كفاءاته.

إن دراسة تصورات التلاميذ في مجال المغناطيسية سمحت بإبراز تصورات خاطئة لديهم وعليه نقترح النشاطات الآتية لتصحيحها.

تصورات المتعلم	آلية بناء التصور	نشاطات التعلم	مؤشرات تطور التصور
للإبرة الممغنطة مميزات خاصة بها و وحيدة	استنتاج مؤسّس على الانطباع بأن الإبرة الممغنطة و المغانط أجسام مختلفة	إنجاز بوصلة باستعمال قضيب مغناطيسي معلق بخيط	الملاحظة بأن القضيب المغناطيسي يتوجه كما تتوجه الإبرة الممغنطة أي نحو الشمال.
لا يمكن للمغناطيس أن يؤثر عبر حاجز.	استنتاج مبني على الحقل المغناطيسي لا يعبر الأجسام.	وضع كتاب بين مغناطيس و إبرة ممغنطة.	الإدراك بأن الحقل المغناطيسي يجتاز بسهولة بعض المواد.
تأثير حاجز موضوع بين مغناطيس و إبرة ممغنطة يختلف حسب مادة الحاجز.	استنتاج مبني على أن سمك الحاجز هو الوحيد الذي يؤثّر على الحقل المغناطيسي.	وضع قطعة كرتون بين مغناطيس وإبرة ممغنطة ثم استبدال الكرتون بقطعة معدنية.	الإدراك بأن بعض المواد تؤثر على الحقل المغناطيسي بكيفيات مختلفة.
لا يمكن رؤية الحقل المغناطيسي.	استنتاج مبني على أن الحقل المغناطيسي غير مادي.	نثر برادة الحديد على ورق مقوى موضوع فوق مغناطيس.	الإدراك بأنه يمكن تجسيد خطوط الحقل المغناطيسي رغم عدم رؤيتها.
الأجسام المعدنية الممغنطة بتيار كهربائي تفقد مغنطتها بانقطاع التيار الكهربائي.	استنتاج مبني على أن الحقل المغناطيسي لوشيعة يزول بانقطاع التيار الكهربائي.	جذب أجسام حديدية صغيرة بواسطة مسمار ممغنط بالتيار الكهربائي (بعد قطع التيار الكهربائي)	الإدراك بأن المسمار يجذب قطعا حديدية صغيرة بعد قطع التيار الكهربائي.

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 3h. (دروس) + **1h**. (أ . م)

1.7 – المغانط.

الحصة الأولى: 1h (درس)

التطرق إلى المغانط بإجراء النشاطات (1) ، (2) ، (3) ،(4) ،(5) ، ثم يطلب الأستاذ من التلاميذ إكمال العمل في البيت. ويؤسس لأهم المعارف.

في البيت : – انجاز النشاط (7) وتحضير النشاط (6) والعمل المخبري.

الحصة الثانية: 1h (أ. م)

إنجاز النشاط (7) والعمل المخبري. هناك بعض النشاطات من العمل المخبري التي قد تم إنجازها في الدرس وبالتالي يكيّف الأستاذ إنجاز النشاطات مع الوقت المتوفر. فيما يخص النشاط (4)، تتم مغنطة الإبر بالطريقة المذكورة في الصفحة 147 من الكتاب.

في البيت: – الشروع في حل بعض التمارين. قراءة البطاقة المنهجية حول كيفية المحافظة على المغانط.

2.7– تمغنط الحديد ...

الحصة الأولى: 1h. د

تنجز الأنشطة (1) ، (2) ،(3) ، حيث يتطرق المتعلم إلى كيفية مغنطة المواد، ويميز بين المواد القابلة للتمغنط، ويتعرف على المغنطة الدائمة والمغنطة المؤقتة من خلال النشاطات (4) ، ويوظف معارفه المكتسبة للكشف عن قطبي القضيب الممغنط.

في البيت: – الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثانية: 1h. د.

يعيد النشاط (5) وينجز مع المتعلم البطاقة التجريبية الخاصة بتمغنط المواد. ويؤسس أهم المعارف.

في البيت: – يجري المتعلم نشاطات أخرى مقدمة من طرف الأستاذ ويُجيب على أسئلة البطاقة الوثائقية، كما ينجز بعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

1.7- المغانط.

☐ قطبا المغناطيس .

1. التقصي بالمغناطيس.

يهدف النشاط إلى تصنيف المواد إلى مواد مغناطيسية ومواد لا مغناطيسية (أي التي يجذبها المغناطيس والتي لا يجذبها المغناطيس) مع الملاحظة أن ليست كل المعادن مغناطيسية بل البعض منها فقط (حديد-فولاذ-كوبالت -نيكل) خلائط مثل الألنيكو (يحتوي على الألمنيوم والنيكل والكوبالت) وهناك بعض الخلائط للحديد التي لها خواص مغناطيسية (أكسيد الحديد المغناطيسي أي المغناتيت) والبعض الآخر لا يجذب من طرف المغناطيس ككبريت الحديد وأكسيد الحديد الثلاثي Fe_2O_3.

يجب إنجاز التجربة الثانية والمتمثلة في جذب المغناطيس بواسطة الجسم المغناطيسي حتى يظهر التأثير المتبادل بين الجسمين كما يجب أن يكون الجسم المغناطيسي غير ممغنط من قبل ولهذا السبب من الضروري فصل المغانط عن الأجسام المغناطيسية.

2. أتعرف على قطبي مغناطيس.

يمكن استعمال برادة الحديد أو دبابيس صغيرة مع الملاحظة أن عند استعمال برادة الحديد ومن أجل تفادي ضياع جزء منها ينصح بتغليف المغناطيس بورقة من السلوفان الشفاف.

قد يلاحظ انجذاب جزء صغير من البرادة أو الدبابيس عند منتصف المغناطيس والمهم أن الكمية الأكبر تتجمع عند الطرفين (القطبين).

☐ هل قطبا المغناطيس متماثلان .

3. كيف أميز بين قطبي مغناطيس؟

ويهدف إلى التمييز بين القطبين من خلال الاختلاف في تأثيريهما على قطب مغناطيس آخر. يمكن إنجاز تجربة أخرى تتمثل في ترك المغناطيس الثاني يسقط داخل الأنبوب ونلاحظ أن في حالة مقابلته للمغناطيس الأول بقطب مماثل يبقى طافيا في الهواء بسبب التنافر بين القطبين.

4. لماذا نلون مغناطيسا بلونين مختلفين؟

هذا النشاط يأتي كنتيجة لسابقه (3) حيث تتجلى ضرورة التمييز بين القطبين نظرا لاختلاف خواصهما.

5. أحرك مغناطيسا دون لمسه!

يهدف هذا النشاط إلى معرفة الأفعال المتبادلة بين المغانط. ننصح الأستاذ بأن يحرك المغناطيس الذي بيده حتى لا يسقط المغناطيس الموضوع على الطباشير. كما يمكن تعليق مغناطيسين إلى نفس الحامل حيث يكونان أفقيين.

□ القطبان الشمالي و الجنوبي لمغناطيس.

6. إلى أي جهة يتوجه المغناطيس الحر؟

يمكن استعمال الإبرة الممغنطة أو تعليق قضيب مغناطيسي بواسطة حامل من نحاس موصل إلى خيط عديم الفتل (خيط من القطن مثلا). في برنامج هذا المستوى لا نتكلم على زاوية الانحراف بين الشمال المغناطيسي والشمال الجغرافي ولا نميز بينهما ولهذا لم نتطرق للحقل المغناطيسي الأرضي.

ملاحظة : لا تستعمل الحوامل الحديدية في كل التجارب المتعلقة بالمغناطيسية.

2.7- تمغنط (مغنطة) الحديد .

□ كيف نمغنط ؟

1. هل يمغنط القضيب الحديدي باللمس؟

قبل إجراء هذا النشاط يجب التأكد من أن المسامير المستعملة ليست ممغنطة من قبل أي يجب أن تعزل عن المغانط. يقرب المسمار من المساسيك فيلاحظ عدم تأثرها بها ثم بعد لمس المسمار بواسطة المغناطيس وتقريبه من المساسيك، يجذبها نتيجة تمغنطه باللمس.

2. هل يمغنط الحديد بالدلك؟

نجري التمغنط بالدلك بالطريقة التي دَلَّ عليها الكتاب المدرسي أو يمكن العمل كما يلي: نحرك طرف قضيب مغناطيسي انطلاقا من منتصف القضيب إلى أحد الطرفين (وذلك دائما في اتجاه واحد بدون ملامسة القضيب بالمغناطيس عند الرجوع ثم نقوم بالعملية نفسها على النصف الآخر للقضيب ولكن بالقطب الثاني للمغناطيس).

3. هل كل المواد قابلة للمغنطة؟

يسمح هذا النشاط بتصحيح التصور الخاطئ لدى المتعلمين على أن كل المعادن قابلة للتمغنط.

4. أي مغنطة؟

يصبو هذا النشاط إلى التمييز بين الحديد والفولاذ من حيث قدرة كل واحد منهما على المحافظة على مغنطته فالفولاذ يحافظ على مغنطته عكس القطعة الحديدية التي تفقد المغنطة عند إبعاد المتسبب في المغنطة. كما يلاحظ أن مساسيك الورق مصنوعة من الفولاذ وبالتالي تشكل سلسلة من المغانط الدائمة.

يمكن استبدال المساسيك بالريشات الفولاذية المستعملة في الكتابة (plumes en acier).

5. أكشف على قطبي الحديد الممغنط؟

يسمح هذا النشاط بإدراك بأن القضيب الممغنط أصبح مغناطيسا يتميز بقطبين مختلفين ويمكن الكشف عن طبيعتهما بواسطة إبرة ممغنطة كما يمكن أن نضعه في حوض مائي فوق قطعة من البولسترين فيتجه القضيب نحو الشمال.

العمل المخبري:

يعاد في هذه الحصة نشاطان من التي أنجزوها في القسم.

بطاقة عملية وثائقية.

يمكن مطالبة التلاميذ بقراءتها في البيت ثم تطرح عليهم أسئلة عند بداية الحصة حتى يفتح نقاش قصير حول تاريخ المغناطيسية.

5. حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1. يجذب المغناطيس المواد الحديدية.
   - للمغناطيس قطب شمالي و قطب جنوبي.
   - يكون تمغنط الفولاذ دائما ويكون تمغنط الحديد مؤقتا.
2. مغنطة الحديد دائمة (خطأ).
   - مغنطة برادة الحديد دائمة (خطأ).
   - لقطبي المغناطيس الإسم نفسه (خطأ).
   - يتدافع القطبان المتماثلان لمغناطيسين (صحيح).
3. يتمغنط بصفة دائمة.
4. المغنتيت – الفولاذ – الحديد.
5. المغانط الطبيعية هي مغانط دائمة.
6. يستعمل الخياط المغناطيس في جمع الإبر.
7. خطأ المغناطيس له قطبان فقط

أستعمل معلوماتي

8. القطب المغاطيسي القريب من الإبرة هو القطب الجنوبي والقطب البعيد هو القطب الشمالي (القطب الأحمر للإبرة هو المنجذب نحو المغناطيس)
9. – لاينجذب البرغي النحاسي لأنه لا مغناطيسي.

– زاوية الانحراف تقل كلما زدنا في عدد البراغي لان قوة جذب المغناطيس هي نفسها.

10. تعليق كل منهما من منتصفه بواسطة خيط الى حامل فالذي ينحرف ويتخذ الاتجاه شمال – جنوب فإنه هو القضيب الممغنط.
11. إذا كان طرف المغناطيس الملامس لمسار قطبا شماليا يكون طرف المسار الملامس له قطبا جنوبيا. وبالتالي يكون طرفه الآخر قطب شمالي، و يكون طرف المسار الثاني الملامس للمسار الأول قطبا جنوبيا وطرفه الآخر قطبا شماليا والعكس.

12. الطريقة غير سليمة لان الإبرتين تؤثران على بعضهما البعض.

13. أكتشفت منال خدعة البائع لأنها لاحظت انجذاب خاتم الفضة المزعوم (يحتوي على مادة الحديد) إلى المغناطيس الذي كان بحوزتها.

أنمي كفاءاتي

14. - الفولاذ

- الفولاذ لا يحافظ على المغنطة عند تسخينه.

16. كلمة antimagnétique المكتوبة في الغطاء الخلفي للساعة معناها أن المعادن التي صنعت منها الساعة لا تتأثر بالمغناطيس.

17. القضية الخاطئة بصفة قطعية (الصورة 1). **A** و **B** غير ممغنطين.

القضية الصحيحة بصفة قطعية (الصورة 2). **A** و **B** ممغنطان.

18. تصنيف القضبان الثلاثة:

1- مادة مغناطيسية.

2- مغناطيس.

3- مادة لا مغناطيسية.

تحديد الأقطاب: القطب الأحمر جنوبي والقطب الأزرق شمالي.

20. نتحصل على مغناطيس جديد

- بقيت المسامير عالقة على الطرفين الآخرين لأنهما يمثلان قطبي المغناطيس الجديد.

الوحدة 8 الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس

1. الوحدة في البرنامج

1.1 - الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم 1: الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الحقل المغناطيسي. - منحى وجهة الحقل المغناطيسي. - الطيف المغناطيسي.	- الكشف عن حقل مغناطيس باستعمال الإبرة الممغنطة. - تحديد منحى وجهة الحقل. - تجسيد الحقل المغناطيسي باستعمال برادة الحديد (الطيف المغناطيسي) - استعمال الإبرة الممغنطة لمعرفة خصائص الحقل المغناطيسي في نقطة من الفضاء المجاور للمغناطيس.	- يكشف عن الحقل المغناطيسي باستعمال إبرة ممغنطة. - يتعرف على الحقل المغناطيسي. - يتعرف على الطيف المغناطيسي

التوجيهات :

يعطي المغناطيس للفضاء المحيط به مميزات خاصة ويسمى ذلك الفضاء الحقل المغناطيسي.

- يمكن تحديد قطبي مغناطيس عن طريق الطيف المغناطيسي.

2.1 - الأعمال المخبرية(العمل بالأفواج)

العمل المخبري : الطيف المغناطيسي

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
الظواهر المغناطيسية	- استعمال برادة الحديد لتجسيد الطيف المغناطيسي. - استعمال إبرة ممغنطة للكشف عن الحقل المغناطيسي وكذلك قطبي مغناطيس.	- يكشف عن الحقل المغناطيسي ويجسد طيفه باستعمال برادة الحديد.

التوجيهات :

يمكن التذكير بأهمية البوصلة لتحديد الاتجاهات الجغرافية كتطبيق.

2. إختياراتنا البيداغوجية

• إن تناول مفهوم الحقل المغناطيسي في البرنامج يقتصر على الكشف عنه والبحث عن بعض الخواص له بدون نمذجته بشعاع، كون الحقل المغناطيسي غير قابل للرؤية لأنه غير مادي يدفع إلى استعمال جسم للكشف عنه ويكمن هذا الجسم في الإبرة الممغنطة التي تتأثر بالحقول المغناطيسية، وفي الوقت نفسه تسمح بإيجاد منحى هذه الحقول، ولا ننسى بأن الإبرة الممغنطة تأخذ، وهي حرة، وضعية خاصة بسبب وجود حقل مغناطيسي حول الأرض. للكشف عن الطيف المغناطيسي المجسد لخطوط الحقل المغناطيسي تستعمل برادة الحديد التي تلعب دور إبر ممغنطة صغيرة و متعددة وكمقاربة أولية لشدة الحقل المغناطيسي التي هي خارجة عن البرنامج نبين بأن كلما. اقترينا من المغناطيس كلما ازداد تأثيره على جسم مغناطيسي.

تناولنا في البطاقة الوثائقية تطبيقات للحقول المغناطيسية الكبيرة رغم أنها مولدة بالتيار الكهربائي (الفعل المدروس في الوحدة التالية).

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 2h. (دروس) + 1h. (أ. م)

8- الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس

الحصة الأولى: 1h (درس)

يقترح الأستاذ تناول كيفي لمفهوم الحقل المغناطيسي عن طريق وضعية إشكالية بإجراء النشاط (1) والنشاط (2) ويجسد الطيف المغناطيسي بالنشاط (3) والنشاط (4).

في البيت: - الإطلاع على البطاقة الوثائقية.

- الشروع في حل التمارين .

الحصة الثانية: 1h (أ.م)

من خلال العمل المخبري يجسد الطيف المغناطيسي لمغانط مختلفة الشكل، كما يمكنه في حدود الإمكانيات الفردية والجماعية النشاط (5) حيث يتعرف على أن لكل مغناطيس حقل مغناطيسي وأن شدة هذا الحقل ومنحاه يتعلقان بالموضع الذي نريد أن ندرس فيه هذا الحقل.

الحصة الثالثة : 1h (درس)

- حل بعض التمارين.
- يمكن إقتراح واجب منزلي، يقدم فيه التلميذ حلولا لبعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

☐ **كيف نكشف عن حقل مغناطيسي ؟**

1. ما المؤثر على الإبرة الممغنطة؟

يبدأ النشاط بالتذكير أن الإبرة الممغنطة الحرة تتجه نحو الشمال وهذا لتقديم تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي عليها . ثم البحث عن الوضعيات المأخوذة من طرف الإبرة في القاعة.

☐ ابحث عن منحى الحقل المغناطيسي.

1. أرسم وضعيات الإبرة الممغنطة.

تكتشف فيه الخواص الفضائية للحقل المغناطيسي ويمكن فيه أن تحرك الإبرة الممغنطة حول المغناطيس حتى تظهر أن الحقل المغناطيسي حقل فضائي.

☐ الطيف المغناطيسي.

3. كيف أجسد الطيف المغناطيسي؟

يُجسد فيه جزء من الطيف المغناطيسي حول مغناطيس. وينصح هنا مرة أخرى بتغليف المغناطيس بورق من السيلوفان حتى لا تضيع برادة الحديد. ويمكن تعليق الإبرة الممغنطة بخيط والتحقق من اتجاهها فوق المغناطيس (لتجسد خطوط الحقل الشاقولية).

4. أتعرف على أطياف مغانط ذات أشكال مختلفة

يهدف النشاط إلى:

- تجسيد أطياف مغناطيسية لمختلف أشكال المغانط و لجملة من المغانط حتى نقدم الحقلين المغناطيسيين المنتظم (خطوط متوازية) والكيفي (خطوط منحنية).
- دراسة شبه كمية للحقل المغناطيسي (دراسة شعاع الحقل خارج البرنامج) فنلاحظ بأنه كلما اقتربنا من المغناطيس كلما ازداد تأثيره على إبرة ممغنطة كما أن التأثير يكون أقوى عند القطبين مقارنة مع التأثير عند وسط المغناطيس.

العمل المخبري

الطيف المغناطيسي

تدور كل الأنشطة في هذه الحصة حول الأطياف المغناطيسية وتوظف الحصة لتجسيد أطياف مختلفة حسب عدد المغانط وأشكالها. وكيفية وضعها.

البطاقة العملية الوثائقية: تسمح هذه البطاقة للمتعلم بالتأقلم مع استعمالات حقول مغناطيسية قوية وكيفية إنتاجها.

5. حلول بعض التمارين

اختبر معلوماتي

1. تتأثر الإبرة الممغنطة عندما تكون موجودة داخل الحقل المغناطيسي.
2. القضية الصحيحة:
   - تتأثر الإبرة الممغنطة بالحقل المغناطيسي لقضيب مغناطيسي.
3. القضيتان الصحيحتان:
   - يوزع القضيب المغناطيسي برادة الحديد على شكل خطوط.
   - تتوزع برادة الحديد حول قضيب مغناطيسي بفعل الحقل المغناطيسي المتولد عن القضيب.
4. تتأثر الإبرة الممغنطة بالحقل المغناطيسي لمغناطيس.
5.

6. الدقيق مادة لا مغناطيسية فهو لا يصلح لهذه التجربة، تصح نسيم أسماء باستعمال برادة الحديد.
7. البعد بين الإبرة الممغنطة والقضيب المغناطيسي له دور في تأثير الإبرة، لأن الحقل المغناطيسي يكون قويا بالقرب من المغناطيس ويضعف عند الابتعاد عنه.

أستعمل معلوماتي:

8. في الشكل تظهر أن بعض الإبر تتجاذب بطرفيها المتماثلين و هذا خطأ.

9. الرسم الصحيح هو الذي تتجه فيه الإبر الممغنطة الثلاثة بأطرافها الزرقاء نحو الطرف الأحمر للمغناطيس بينما في الرسم الثاني الإبرة العلوية مقلوبة.

10. الإبرة الممغنطة الموجودة في الوضعية الأفقية ليست في وضعية سليمة لأنها ستنفر من طرف المغناطيس الأول و تجذب إلى طرفه الثاني ما يجعلها تأخذ وضعية الإبرة الثانية.

أنمي كفاءاتي:

11. كلاهما على خطأ.

12. لأن الإبرة القريبة من المغناطيس تخضع لتأثير الحقل المغناطيسي بشكل أكبر.

13. تتخذ الإبرة وضعا قطريا.

14. تأخذ الإبرة الوضع المبين بالشكل.لأن القضيب الشاقولي لامغناطيسي وبالتالي لا تتأثر إلا بالقضيب الأفقي.

الوحدة 9 الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي

1. الوحدة في البرنامج

1.1 - الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم 4 : - الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار الكهربائي. - تأثير المغناطيس على التيار الكهربائي.	- إجراء تجربة أورستد. - إجراء تجربة لابلاس. - إنجاز محرك كهربائي.	- يتعرف على التأثير الناتج بين المغناطيس والتيار الكهربائي.
التوجيهات : عدم التعرض للدراسة الكمية عند إجراء النشاطات المقترحة .		

2.1 - الأعمال المخبرية (العمل بالافواج)

العمل المخبري رقم 3: - التأثير المتبادل بين مغناطيس والتيار الكهربائي

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
الأثر المغناطيسي للتيار الكهربائي. - المغناطيس الكهربائي (الوشيعة الحلزونية)	-إنجاز تجارب تبين التأثير المتبادل بين مغناطيس وتيار كهربائي باستعمال: سلك ناقل، وشيعة حلزونية.	- يعرف أن للتيار الكهربائي أثر مغناطيسي.

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
	مغانط ذات أشكال مختلفة، مقياس غلفاني، مولد كهربائي بطارية أعمدة . - إنجاز تجربة لابلاس. - إنجاز تجربة أرستد .	

التوجيهات :

يمكن استعمال مصباح بدل المقياس الغلفاني.

استعمال الوشيعة الحلزونية لتشابهها في الطيف والقطبين مع القضيب المغناطيسي، وهذا لايمنع استعمال الوشيعة المسطحة أيضا .

العمل المخبري رقم 4 : - التأثير المتبادل بين مغناطيس والتيار الكهربائي

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
مبدأ المحرك الكهربائي. الفعل المتبادل بين الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي.	- يعطى لكل فوج محركا كهربائيا صغيرا (المحرك الكهربائي المستعمل في لعبة الأطفال مثلا) حيث يتم تفكيكه لمعرفة العناصر التي يتركب منها . يعاد تركيب المحرك. إجراء مجموعة من التجارب: **الأولى:** قطع التيار لا يشتغل المحرك. **الثانية:** نزع المغناطيس لا يشتغل المحرك. **الثالثة:** مرور التيار بوجود المغناطيس.	- يعرف أن مبدأ عمل المحرك هو التأثير المتبادل بين المغناطيس والتيار الكهربائي. يوظف الأفعال المتبادلة بين الكهربائية والمغناطيسية في التطبيقات العملية.

2. إختياراتنا البيداغوجية

• نتطرق في هذه الوحدة إلى التأثير المتبادل بين مغناطيس وتيار كهربائي حيث تبدأ الوحدة بتأثير تيار كهربائي على إبرة مغناطيسية (تجربة أورستيد) ثم نقوم بتوليد حقل مغناطيسي في وشيعة حلزونية من أجل المماثلة بين المغناطيس و وشيعة يعبرها تيار كهربائي. وأخيرا ندرس تأثير حقل مغناطيسي على تيار كهربائي كمقدمة للمحرك الكهربائي ولكاشف الناقلية الكهربائية (التعرف على المواد الناقلة والعازلة للتيار الكهربائي)، ونجيب في هذه الوحدة على التساؤلات الآتية:

- هل يمكن الحصول بواسطة تيار كهربائي على الأثر نفسه المتحصل عليه بالمغناطيس؟
- هل يمكن للوشيعة أن تلعب دور المغناطيس وكيف؟
- المماثلة وشيعة - مغناطيس.
- هل يؤثر مغناطيس على تيار كهربائي وكيف؟

3. إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي : 3h. (دروس) + **2h.** (أ. م)

9 - التيار الكهربائي والمغناطيس

الحصة الأولى: 1h (أ. م)

يجرى النشاطات (1) ، (2) ، (3) لإظهار توليد حقل مغناطيسي بتمرير تيار كهربائي مستمر في ناقل كهربائي (مستقيم أو حلزوني).

الحصة الثانية: 1h (أ. م)

ينجز العمل المخبري حول تجربة لابلاس.

في البيت: - الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثالثة: 1h (درس)

تجرى النشاطات (4) ، (5) كتطبيق لما رآه المتعلم في الأنشطة (1) ، (2) ، (3).

في البيت: - حل بعض التمارين.

الحصة الرابعة: 1h (درس)

إنجاز العمل المخبري المتعلق بالمحرك الكهربائي.

في البيت: – دراسة البطاقة الوثائقية وحل بعض التمارين.

الحصة الخامسة: 1h (درس)

حل تمارين من الكتاب.

4. توضيحات حول النشاطات

☐ التيار الكهربائي والمغناطيس.

هل يمكن توليد حقل مغناطيسي انطلاقا من تيار كهربائي؟

1. على خطى العالم أورستد.

في هذا النشاط نبرز توليد حقل مغناطيسي بواسطة تيار كهربائي، من أجل ذلك نستعمل عمودا كهربائيا مسطحا جديدا مع أخذ الاحتياطات اللازمة لعدم إتلاف العمود الكهربائي (لأن الدارة المغلقة تستقصر العمود) لهذا يجب استعمال قاطعة ضاغطة غلق الدارة لمدة قصيرة كما يجب أن توضع الإبرة الممغنطة بالتوازي مع السلك. يمكن نقل الإبرة حول السلك (مثلا أعلاه) حتى نلاحظ الوضعيات المختلفة للإبرة و الموافقة لاتجاه الحقل المغناطيسي في تلك النقطة.

2. هل يمكن أن تكون وشيعة حلزونية مغناطيسا؟

يتمثل النشاط في تشكيل مغناطيس بواسطة وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر (يجب غلق الدارة لمدة قصيرة وهذا لتجنب استقصار العمود الكهربائي ولتفادي إتلافه) استعمال المسمار يسمح بالرجوع إلى ظاهرة التمغنط المؤقت للحديد.

3. للوشيعة الممغنطة وجهان.

يهدف النشاط إلى إظهار تأثير اتجاه مرور التيار الكهربائي على نوع الوجهين الظاهرين للوشيعة.

ملاحظة: يجب غلق الدارة الكهربائية لمدة قصيرة حتى لا نتلف العمود الكهربائي. واستعمال حامل من مادة بلاستيكية (يستحسن استعمال كلمة وجه بدلا من قطب).

□ هل يؤثر الحقل المغناطيسي على التيار الكهربائي؟

4. الأرجوحة.

يتعلق النشاط بدراسة كيفية لتأثير الحقل المغناطيسي على تيار الكهربائي. هنا نستعمل كلمة وجه الوشيعة.

5. أكوّن نواسا.

نشاط مماثل لسابقيه والفرق يكمن في أن عنصر التيار هو جزء من السلك الذي يخضع لقوة كهرومغناطيسية أفقية في النشاط الرابع وشاقولي في النشاط الخامس، وتؤثر على البعد بين المغناطيس والسلك. لملاحظة الفرق في تأثير الحقل المغناطيسي حسب الحالة وبالتالي استنتاج تأثير الحقل المغناطيسي على زاوية الميل.

العمل المخبري

تجربة لابلاس

تتم في هذه الفقرة دراسة تأثير عدد الأعمدة الكهربائية الموصلة على التسلسل للتعرف على تأثير "التيار" على زاوية الانحراف.

ملاحظة: يمكن للأستاذ تحقيق التجربة بربط الأعمدة الكهربائية على التفرع (التوازي) في النشاط الثاني، يجب استعمال عمود كهربائي 4.5 V حتى نتجنب خطر التحام القضيب بالسكتين كما يؤخذ قضيب من مادة الألمنيوم أو الشّبه (LAITON).

ونلاحظ أن عند عكس التوصيل بالعمود الكهربائي يتغير اتجاه تحرك القضيب كما يمكن إضافة عمود كهربائي ثان. يمهد هذا النشاط إلى موضوع آخر وهو المحرك الكهربائي.

في هذا العمل المخبري، يوظف المتعلم ما اكتسبه من معارف حول المغناطيس، ومدى تأثيره على التيار الكهربائي، أي تأثير الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس على الحقل المغناطيسي المتولد في وشيعة يجتازها تيار كهربائي.

يمكن إجراء تجربة أخرى باستعمال محرك كهربائي للعبة أطفال بإتباع الخطوات التالية:

• فك المحرك ثم ركبه دون القطعتين المغناطيسيتين.

– هل يدور الحرك؟

• خذ الجزء الدوار مع المساحتين و وصل المسحاتين إلى عمود كهربائي.

– هل يدور المحرك؟

• يطرح الأستاذ الإشكالية: هل يؤثر اتجاه الحقل المغناطيسي على اتجاه دوران المحرك؟ يقرب الأستاذ القطعتين المغناطيسيتين ويشغل المحرك ثم يغير اتجاه الحقل المغناطيسي بقلب القطعتين مغناطيسيتين (انظر صورة محرك مفكك ص175).

ملاحظات:

– يترك الأستاذ المبادرة للمتعلم للكشف على:

• الوضعية الملائمة للمغناطيس بالنسبة للوشيعة التي يعبرها التيار كي تدور بسرعة.

• وضعية الوشيعة بالنسبة للمغناطيس.

• تغيير اتجاه الدوران عند عكس أقطاب المولد. و هنا يرسخ معلوماته حول مزهي المصباح و قطبي عمود كهربائي حيث تكون شدة الإضاءة مماثلة عند عكس أقطاب المولد عكس ما يلاحظه مع المحرك .

كي يُصحح التوسر بأن قطبي (وجهي) الوشيعة هما على المادة (السلك) كما في المغناطيس. يحضر الأستاذ وشيعتين إحداهما طويلة والأخرى مسطحة و يدخل نواة من الخشب أو من البوليستران أو استعمال مسمار كما في النشاط. كما يستطيع الأستاذ إدخال مفهوم النواة و سبب وجودها في بعض الأجهزة الكهرومغناطيسية.

يمكن إجراء نشاط آخر كتطبيق لفعل التيار على المغناطيس.

5. حلول بعض التمارين

اختبر معلوماتي

1. – تسلك الوشيعة سلوك مغناطيس عندما يعبرها تيار كهربائي، فيمكنها جذب بطرفيها المواد المغناطيسية.

2. تأخذ الوشيعة التي يعبرها تيار كهربائي و المعلقة بخيط الإتجاه نفسه للإبرة الممغنطة.

3. لمعرفة وجهي وشيعة يعبرها تيار كهربائي، نستعمل إبرة ممغنطة أو مغناطيسا بقطبين معروفين.

4. ما فعله أحمد غير صحيح.

5. عند مرور التيار الكهربائي في السلك يأخذ وضعية متعامدة مع القضيب وعند عكس أقطاب المولد فإنه يدور بزاوية 180 .

استعمل معلوماتي:

6. يحدث تدافع بين القضيب المغناطيسي والوشيعة التي يعبرها تيار كهربائي.

7. يحدث إما تجاذب أو تنافر لأننا عندما نعكس التوصيل، يؤدي إلى تغيير إتجاه التيار مما يؤدي إلى تغيير وجه الوشيعة.

8. الإبرة تكون موازية لخطوط الحقل بين الفكين.

• تدور الوشيعة و تأخذ وضعية الإبرة نفسها، بحيث يكون الوجهان عموديان للخط الرابط بين فكي المغناطيس.

9. الوشيعة ذات اللفات أكثر هي التي تجذب أكبر كمية من برادة الحديد . أي الحقل المغناطيسي للوشيعة الثانية أشد من حقل المغناطيس للوشيعة الاولى.

10. الوشيعة الموضوعة بين فكي المغناطيس على شكل حرف U، عندما يجتازها تيار كهربائي فإنها تتأثر و تدور بزاوية معينة.

أنمي كفاءاتي:

11. عند توصيل الوشيعة بالعمود الكهربائي تتمغنط و تجذب المسمار.

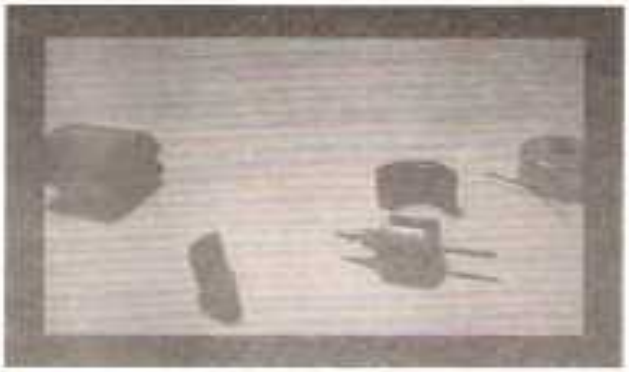
12. عند غلق القاطعة، تتمغنط الوشيعة و ترفع المسمار الذي كان مستندا أعلى السدادة التي يمر منها الماء، فتسمح للماء بالمرور. وعندما يقطع التيار فإن المسمار يعود من جديد لدفع السدادة لإغلاقها .

13. عندما ينخفض مستوى البنزين في خزان السيارة فإن القاطعة (5) تقوم بغلق الدارة المتكون المولد والوشيعة، فهذه الاخيرة تتمغنط ونسحب القاطعة (3) فتغلق دارة المصباح، فيشتغل.

المشاريع التكنولوجية

تسخين الماء بالطاقة الشمسية

الدراجة



المحرك الكهربائي

المشروع التكنولوجي 1 تسخين الماء بالطاقة الشمسية

1. المشروع في البرنامج

تسخين الماء بالطاقة الشمسية

وظيفة المشروع : استغلال الماء المسخن بالطاقة الشمسية.

الخطوات	النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- تسخين مباشر للماء بأشعة الشمس. - إنجاز تركيبة بسيطة لتسخين الماء بالطاقة الشمسية. - منتوج المشروع.	- متابعة (عن طريقة الملاحظة) درجة حرارة الماء بمحرار مغمور في الماء الموجود في قارورة بلاستيكية أو معدنية، مطلية من الخارج بالطلاء الأسود. - إنجاز تركيبة بسيطة تتكون من صفائح زجاجية ومجموعة أنابيب من مادة ناقلة للحرارة (كالنحاس،الألومنيوم،الزنك،)... بغرض استقبال أشعة الشمس من أجل تسخين الماء المار بالأنابيب. - هذه التركيبة تسمح بتزويد بيوتنا بالماء الساخن قصد استعماله في الأغراض المنزلية المختلفة عن طريق ربطها بالشبكة الداخلية لتوزيع الماء في منازلنا.	- يعرف أن الضوء هو شكل من أشكال الطاقة. - ينجز تركيبا لتسخين الماء في المنزل.

التوجيهات:

الرجوع إلى الوثيقة المرافقة للتعرف على تفاصيل إنجاز المشروع.

- البحث في الإنترنت، عن الطاقة الشمسية كبديل طاقوي .

2. إقتراح لتنظيم المشروع

الحجم الساعي: 5h

الحصة الأولى: 1h

- تقديم المشروع وشرح كيفية إنجازه.
- الإطلاع على فوائد الطاقة الشمسية وإستعمالها من خلال مقدمة المشروع التكنولوجي "تسخين الماء بالطاقة الشمسية".

الحصة الثانية: 1h

- إختيار عناصر المشروع مع شرح الكيفية التي تنجز بها .

الحصة الثالثة: 1h

- البدء في إنجاز المشروع.

الحصة الرابعة: 1h

- مواصلة إنجاز المشروع.
- مناقشة تقدم المشروع وتذليل الصعوبات جماعيا .

الحصة الخامسة: 1h

- مناقشة منتوج المشروع وتجريبه.
- التفكير في توظيف المشروع من خلال المحطة "إذهب بعيدا".

3. توضيحات حول المشروع

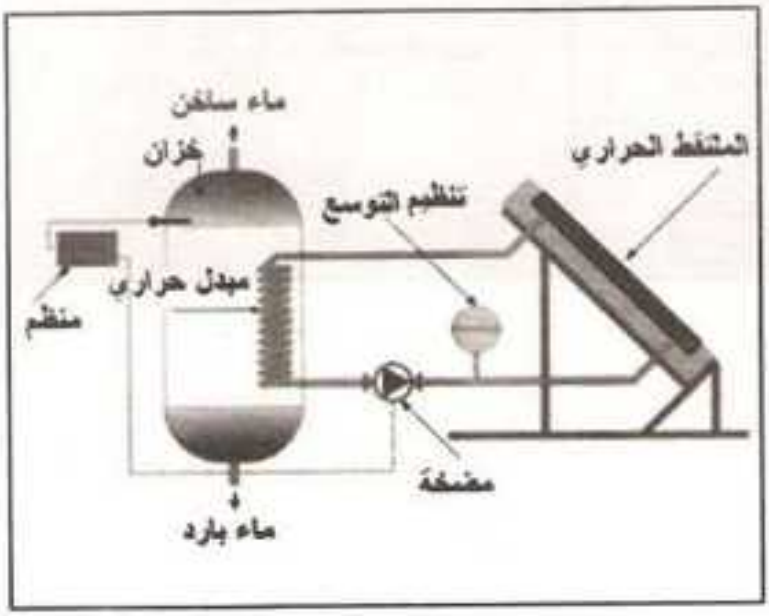
• إن احتياجاتنا للطاقة في تزايد مستمر وحاجتنا للبحث واستغلال مصادر جديدة للطاقة أصبح أمرا مصيريا، والطاقة الشمسية من بين هذه المصادر المتجددة للطاقة، إذ تمتاز الجزائر بمدة تشميس طويلة، بدرجات حرارة مرتفعة نسبيا على مدار السنة وخاصة في المناطق الجنوبية. فأصبح من المهم التفكير بجدية والعمل على تطوير الأبحاث في استغلال الطاقة الشمسية.

• من خلال هذا المشروع البسيط لأحد تطبيقات استغلال الطاقة الشمسية "تسخين الماء بالطاقة الشمسية" نزرع في التلميذ روح البحث ونسمح له بتنمية كفاءاته كما نمكّنه من المساهمة في بناء مستقبله.

• إن فقرة "إذهب بعيدا" تسمح للتلميذ بتطوير معارفه وتوظيف مكتسباته، كما تسمح له بالتفكير بجدية في حل مشاكله المستقبلية فيما يخص الطاقة.

• من أجل توضيح أكثر نقدم هذه المعلومات الخاصة ببعض أجزاء مشروع "تسخين الماء بالطاقة الشمسية"، يستند عليها الأستاذ في تنشيطه للمشروع.

إنتاج الماء الساخن



يتركب نظام إنتاج الماء الساخن الشائع من العناصر التالية:

- الملتقط الحراري مسطح زجاجي أو غير زجاجي.
- خزان الماء الساخن مزود بأنبوب حلزوني يعمل كمبدل حراري يصل بين الملتقط الحراري و الخزان.
- منظم غزارة الماء في الملتقط الحراري الذي يسمح بالتحكم في تسخين الماء.
- مضخة تعمل على تدوير الماء بين الخزان و الملتقط الحراري.

الملتقط الحراري

يمكن أن يأخذ الملتقط الحراري أشكالا مختلفة، إذ يمكن أن يكون مربعا أو مستطيلا، ولكي يضمن إنتاجا للماء الساخن خلال 6 أشهر تقريبا، ينصح أن تكون مساحة الملتقط الحراري بين 1 و 1.5 م^2 (m^2).

يوجه الملتقط الحراري نحو الجنوب بزاوية تصل إلى 30 درجة نحو الشرق أو نحو الغرب. ويتراوح ميله بين 30 و 45 درجة.

إذا ثبتنا الملتقط الحراري على سقف المنزل، فإنه يجب أخذ ثقله بعين الاعتبار أثناء بناء المنزل أو بعده، كتدعيم الجدران، نظرا لوزنه الذي يبلغ $200kg/m^2$ تقريبا.

في حالات أخرى يثبت الملتقط الحراري على الأرض، و يتطلب هذا مراعاة ما يجاوره من بنايات و غير ذلك، لكي لا تحجب عنه أشعة الشمس، و خاصة بين فصل الشتاء وفصل الصيف.

المشروع التكنولوجي 2 الدراجة

1. المشروع في البرنامج

كيف ننقل الحركة؟

وظيفة المشروع : نقل الحركة في الدراجة.

الخطوات	النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- تحديد عناصر نقل الحركة الموجودة في الدراجة. - تحديد وظيفة كل عنصر من عناصر نقل الحركة في الدراجة. - وسيلة نقل الحركة في الدراجة. - الجزء الخاص بنقل الحركة في الدراجة.	- ملاحظة حركة الدراجة . - التعرف على الوسيلة والعناصر المسببة للحركة في الدراجة. - تفكيك دراجة لمعرفة كل العناصر التي تنقل الحركة. - استرجاع مختلف عناصر نقل الحركة من دراجات قديمة. - تركيب هذه العناصر للحصول على الجزء الخاص بنقل الحركة.	- يتعرف على العناصر الأساسية لنقل الحركة في الدراجة. - يحدد : • العنصر القائد • العنصر المنقاد • إنجاز وسيلة نقل الحركة

التوجيهات:

تستعمل الدراجة السليمة في البداية لمعرفة وسائل نقل الحركة، ثم تركب عناصر مسترجعة (قديمة) في هيكل دراجة أخرى لكي تصبح مماثلة للأولى.

- في حالة توفر هيكل واحد لدراجة (أو عدم توفره تماما) يمكن مطالبة التلاميذ أو البعض باستعمال مواد، كالخشب والدائن والمطاط لصنع وتشكيل العناصر الضرورية لنقل الحركة.

2. إقتراح لتنظيم المشروع

الحجم الساعي: 5h

الحصة الأولى: 1h

- تقديم المشروع وشرح كيفية إنجازه.
- الإطلاع على تاريخ الدراجة وتطور ميكانيزم نقل الحركة في الدراجة عبر التاريخ.

الحصة الثانية: 1h

- إختيار عناصر المشروع مع شرح الكيفية التي تنجز بها .

الحصة الثالثة: 1h

- البدء في إنجاز المشروع.

الحصة الرابعة: 1h

- مواصلة إنجاز المشروع .
- مناقشة تقدم المشروع وتذليل الصعوبات جماعيا .

الحصة الخامسة: 1h

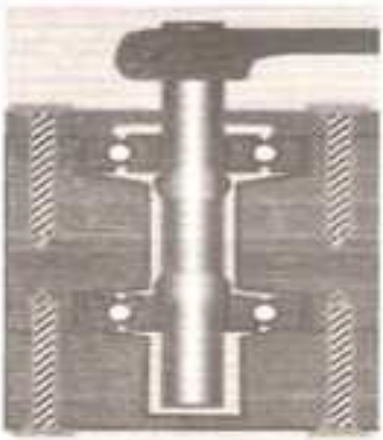
- مناقشة منتوج المشروع و تجريبه.
- التفكير في توظيف المشروع من خلال المحطة "أذهب بعيدا".

3. توضيحات حول المشروع

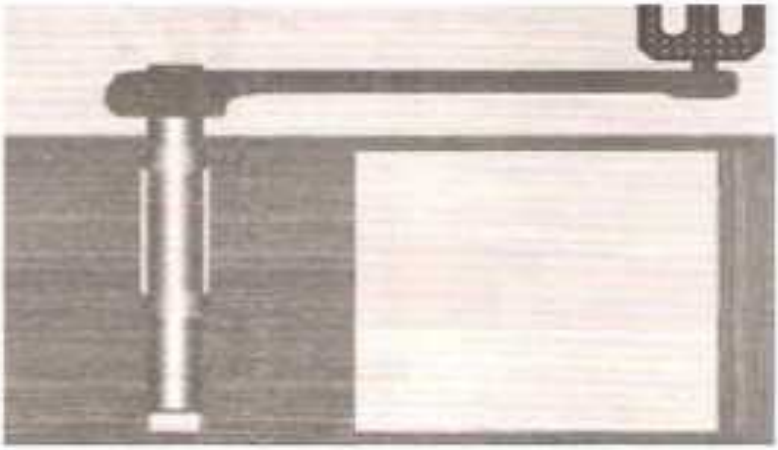
- يتناول هذا المشروع نقل الحركة في الدراجة، قصد توظيف ما تناوله التلميذ في الوحدات الخاصة بموضوع الحركة والسرعة، إذ ينمّي التلميذ من خلال هذا المشروع الكفاءة الخاصة بتطبيق المعارف المكتسبة في الحياة العملية.
- من أجل توضيح أكثر نقدم هذه الرسومات الخاصة بمشروع الدراجة، يستند عليها الأستاذ في تنشيطه للمشروع.

• الصور التالية بها تفصيل أكثر حول النموذجين المقترحين:

الجزء القائد:



تصميم بمدحرجين

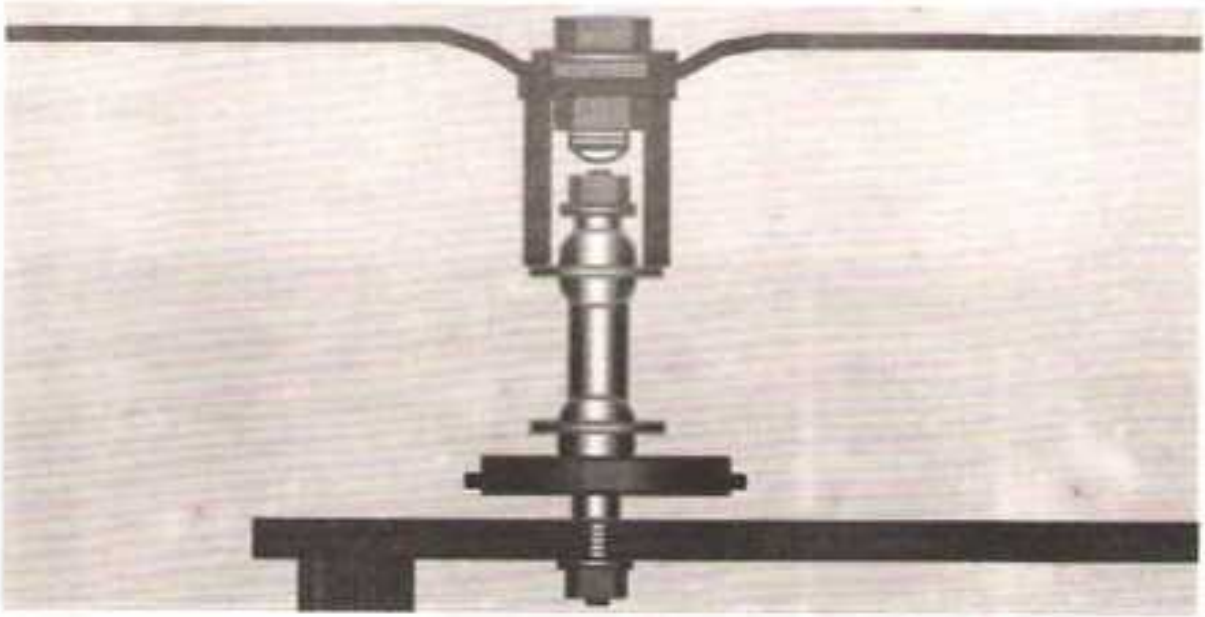


تصميم بدون مدحرجات

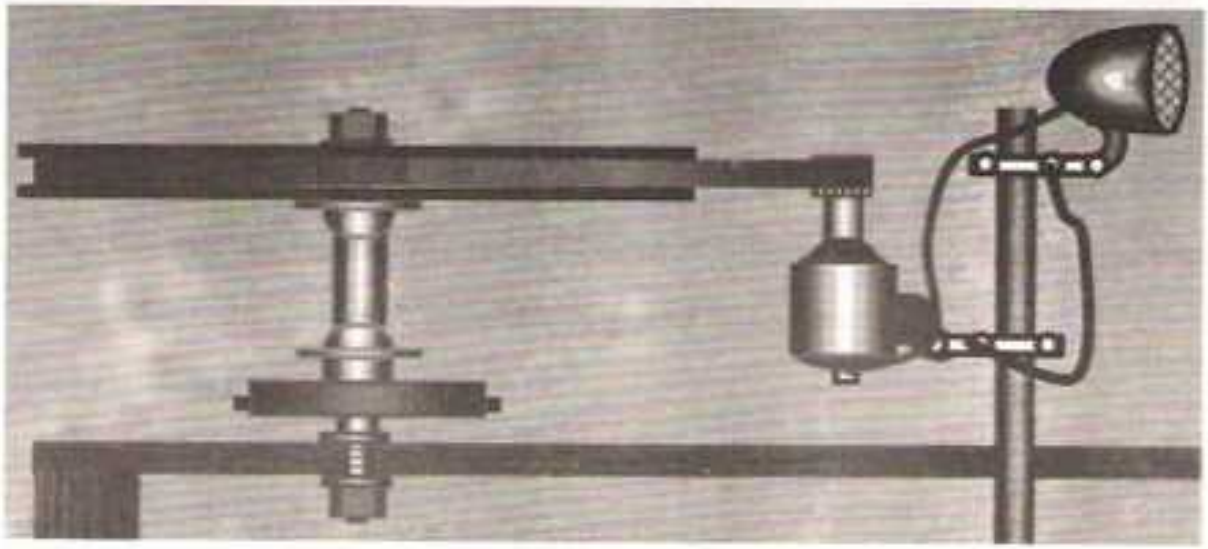
يُمكِّن التصميم بمدحرجين من عمل النموذج بإحتكاك ضعيف وبالتالي يساعد على التدوير السهل للآلة المنجزة. ويتم التشحيم بمادة التشحيم.

الجزء المقتاد:

نركز في هذا الجزء على التثبيت الجيد للجزء المتحرك مع الهيكل، وإن كان الهيكل في جواره من المعدن (الحديد مثلا)، يكون ذلك أفضل.



الجزء الخاص بالآلة الكاشطة



الجزء الخاص بآلة توليد الكهرباء

إذهب بعيدا:

فيما يخص هذا الجزء، نعطي المبادرة التامة للتلميذ بمفرده أو ضمن مجموعته في التفكير في إنجاز يستعمل فيه وسائل نقل الحركة، قصد إنجاز تصاميم لآلات مفيدة وتحقيقها في الحياة العملية.

المشروع التكنولوجي 3 المحرك الكهربائي

1. المشروع في البرنامج

المحرك الكهربائي

وظيفة المشروع : تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية.

الخطوات	النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- إنجاز الجزء الثابت من المحرك - إنجاز الجزء المتحرك (المتحرض) - تركيب المحرك و تشغيله.	- يحضر لوحة خشبية طولها 30cm وعرضها 20cm كحامل. تثبت عليها اللواحق الخاصة بالجزء الثابت للمحرك المشتملة على مغناطيس كهربائي. - إنجاز الأجزاء المتحركة للمحرك، مثل الوشيعة الحلزونية (متحرض)، باستعمال سلك ناقل من النحاس قطره 1mm تقريبا يلف على قطعة معدنية (مسمار). - تركيب الجزء المتحرك على الجزء الثابت. - تشغيل المحرك بتوصيله ببطارية أعمدة. - إعادة فحص عناصر المحرك، في حالة عدم اشتغاله.	- ينجز عناصر الجزء الثابت من المحرك الكهربائي - ينجز الجزء المتحرك للمحرك الكهربائي. - ينجز المحرك الكهربائي - يعرف مبدأ عمل المحرك الكهربائي.

التوجيهات:

يستحسن التعرض إلى تجربة لابلاس قبل إنجاز المشروع من أجل أخذ فكرة عن التفاعل بين المغناطيس والتيار الكهربائي (الكهرومغناطيسية).

- يمكن استعمال مغناطيس دائم على شكل حرف U بدل المغناطيس الكهربائي.

2. إقتراح لتنظيم المشروع

الحجم الساعي: 5h

الحصة الأولى: 1h

- تقديم المشروع وشرح كيفية إنجازه.
- الإطلاع على تاريخ المحرك وتطور تكنولوجيته عبر التاريخ.

الحصة الثانية : 1h

- تحديد عناصر المحرك و وظيفة كل عنصر.
- إحضار عناصر المحرك و وضع خطة للتركيب.

الحصة الثالثة: 1h

- إنجاز الجزء الثابت للمحرك والجزء المتحرك (الجزء الدوّار).

الحصة الرابعة: 1h

- مواصلة إنجاز المشروع.
- مناقشة تقدم المشروع وتذليل الصعوبات جماعيا.

الحصة الخامسة: 1h

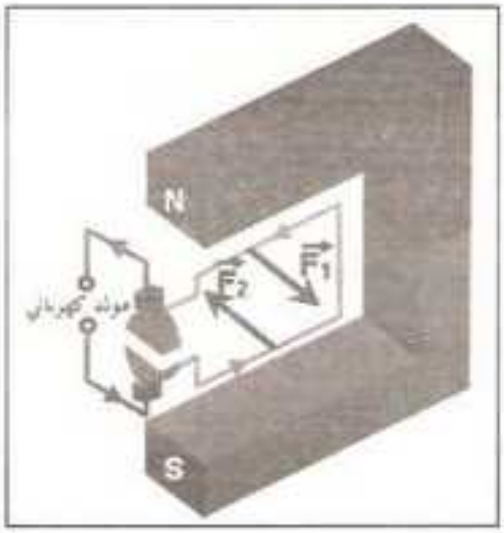
- مناقشة منتوج المشروع وتجريبه.
- التفكير في توظيف المشروع من خلال المحطة "أذهب بعيدا".

3. توضيحات حول المشروع

- يوظف التلميذ في هذا المشروع ما اكتسبه من معارف، خاصة بالحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس والحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي، والتأثير المتبادل بين مغناطيسين.
- كما يتعرف على مكونات المحرك ودور كل عنصر من عناصره، ويفكك محركا كهربائيا للعبة.
- نركز في هذا الجزء على التثبيت الجيد للجزء المتحرك مع الهيكل، يفضل استعمال هيكل من حديد.
- في أذهب بعيدا، تعطى المبادرة التامة للتلميذ بمفرده أو ضمن مجموعته في التفكير

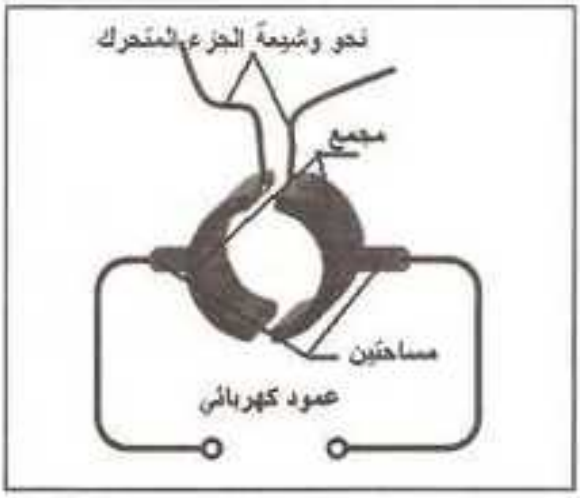
في إنجاز محرك إنطلاقا من القطع المكونة لدينامو الدراجة، وتوظيفه في نقل الحركة وإنتاج الطاقة الكهربائية مستعينا بمشروع الدراجة.

يتركب المحرك الكهربائي من جزء ثابت (Stator) وجزء متحرك (Rotor).

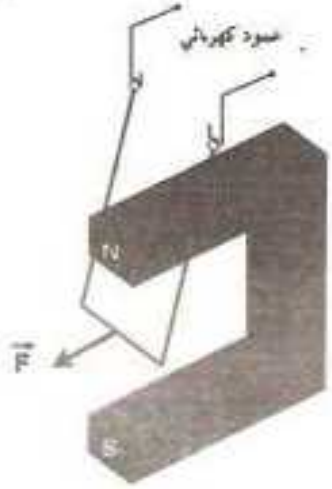


في الجزء الثابت يتعرف على أن هذا العنصر يولد حقلا مغناطيسيا ثابتا وهذا باستعمال مغانط دائمة أو بكهرومغناطيس (وشائع ثانوية). بينما الجزء المتحرك (الدوّار) يتكون من وشيعة أو أكثر أو من مغناطيس دائم أو أكثر.

وجود الجزء المتحرك الذي يمر فيه تيار كهربائي داخل الحقل المغناطيسي للجزء الثابت يؤدي إلى ظهور مزدوجة محركة تؤدي إلى تدويره. ولا يستمر الدوران إلا إذا تغير اتجاه العزم المغناطيسي ويتطلب ذلك استعمال مجمع ومساحتين.



يستعمل هذا النوع من المحركات في الكثير من اللعب و المشغّل Démarreur محرك السيارة والمراوح الكهربائية.



ولفهم ظاهرة انعكاس اتجاه العزم يستعين التلميذ بتجربة الأرجوحة.

يمكنك التعرف على مبدأ عمل المحرك من خلال زيارتك لموقع الانترنت التالي:

http://home.a-city.de/walter.fendt/phf/phf.htm

الملحق

معجم المصطلحات البيداغوجية و التعليمية

أنشطة التعلم Activités d'aprentissage: سلوكات التلاميذ في علاقتهما مع مهام التعلم التي يجب إنجازها في وضعية العملية الديداكتيكية، والتي ترمي إلى تحقيق أهداف معينة، و يفيد التحديد ما يلي: - لأنشطة التعلم علاقة بعمليات التعليم - ترتبط هذه الأنشطة بأهداف التعليم - انها تتعلق بوضعيات الانطلاق أي مؤهلات وحوافز التلاميذ ومكتسباتهم السابقة (DeCORTE, E.1979).

أنشطة التعليم والتعلم Activités d'enseignement - apprentissage:
عمليات اتصال دينامي تتوخى، بشكل ممنهج وقصدي، تحقيق أهداف مقبولة، وحوار بين متعلم ومدرس يجري داخل سياق ذي خصائص مميزة يتبع التعلم التعليم، ويؤثر ما يتحقق من تعلم على التعليم. يتعلق الأمر إذن بمراوحة بين التعليم والتعلم وبتأثير متبادل بينهما. تأثير يكون له وقع على السياق الذي يتم فيه النشاط التعليمي التعلمي. (Ain DeCORTE. 1979, Bonboir).

أكتساب دراسي Acquisition scolaire: في المجال البيداغوجي الاكتساب الدراسي هو المعرفة التي تضاف إلى المعارف المكتسبة في إطار البرنامج الدراسي، وهي مرتبطة بعمليات عديدة كتكيف المتعلم مع المحيط، وبالأخص تكييف التعليم مع حاجات المتعلم لأنها مرتبطة أساسا بنمو المتعلم وليس بمنطق التدرج الذي يضعه الراشد. (Lafon, R. 1976).

أكاديمية Académie : تسمية أطلقها أفلاطون على المدرسة التي أسسها في أثينا في حدائق أكاديموس Academos واستعملها كومنيوس للإشارة إلى الدراسات العليا وبقي هذا الاسم متداولا إلى اليوم.

امتحان **Composition:** إجراء للتقويم في صيغة فرض أو تمرين يهدف إلى تقدير أداءات التلاميذ قصد ترتيبهم (Leif , J.1974).

بديل **Alternatif:** وصف لكل حل بديل لوضعية تتضمن عدة حلول.
- وصف لاتجاه من اتجاهات التربية والبيداغوجية.
- وصف لنشاط المتعلم الذي يعين فيه جوابا في اختيار ذي اختيار متعدد.

بنائية Constructivisme: صفة تطلق على كل النظريات والتصورات التي تنطلق في تفسيرها للتعلم من مبدأ التفاعل بين الذات والمحيط من خلال العلاقة التبادلية بين الذات وموضوع المعرفة. وتنطلق هذه النظريات من مجموعة من المسلمات والفرضيات منها 1- الذات ليست سلبية في التفاعل مع المحيط، فهي تخضع ما تتلقاه لعمليات فهم وتأويل وإدراك، وتعدل بنياتها للتلاؤم مع ما يحيط بها (بياجي) 2- كل تعلم جديد يعتمد على بنيات معرفية متشكلة من بنيات محتويات ومفاهيم مكتسبة سابقا (سلسلة علوم التربية 1990).

بنك المعطيات Banque de données: مجموعة من المعلومات والبرامج والمعطيات المتنوعة مبوبة ومصنفة ومتربطة منطقيا، ومتضمنة في بطاقات خاصة، حسب إجراءات محددة ووفق نظام معلوماتي خاص يسمح للمستعمل بالعثور عليها بشكل سريع.

تجسيد **Concrétisation:** نشاط بيداغوجي يلجأ إليه المدرس قصد تبليغ مفهوم مجرد أو فكرة أو قيمة ... إلى المتعلمين عن طريق وسائط ومعينات: مثل الصور والخرائط والأفلام والخطاطات والنماذج... وتتم عملية التشخيص بواسطة طرق وتقنيات متعددة مثل: الطريقة الحدسية التي تشتمل الحركات والإيماءات والأدوات لتجسيد مفهوم أو فكرة، ومهارة الأمثلة التي تنطلق من قصص أو حكايات أو أخبار أو وقائع لإدراك فكرة عامة ومجردة.

تجريد **Abstraction:** عملية ذهنية ينطلق فيها المتعلم من وضعية أو نظام معطى ويستخرج منه ما يمكن أن يكون مماثلا (Analogue) أو مقارنا (Comparable) أو قابلا للتطبيق (Applicable) على وضعيات أخرى. وقد يكون التجريد عملية مفهمة

(Conceptualisation) أو عملية استقراء معمم (Extrapolation) et de D Hainaut
.(Taxonomie de Bloom,

تشخيص Diagnostic: لفظ مشتق من اللفظ اليوناني Diagnostikos ويعني قادر على المعرفة.

.عملية تحديد طبيعة وكثافة وآثار صعوبات التعلم أو التكيف الناتجة عن عوامل معينة (De Landsheere, G.1979) .

عملية الكشف عن سبب تعثر التلاميذ والبحث عن تفسير علل وجود نقص أو ثغرات في تعلمهم، أو عوائق كانت عاملا مسببا لعدم تحقيق الأهداف المتوخاة، ويستند هذا التشخيص إلى فرضيات ينطلق منها لتفسير نتائج التعلم وصعوباته مثل: مؤهلات المتعلم أو وسطه الأسري أو طريقة التدريس أو نوعية الاختبارات. كما أنه يعتمد على مجموعة من الخطوات المنهجية وهي: - تحديد المشكل أي الإحساس به والتعرف عليه ثم ضبطه وصياغته.

- تصميم خطة لبحث المشكل :تحديد الهدف من التشخيص وأسلوبه وأدواته.
- تنفيذ عملية التشخيص.
- تحليل نتائج التشخيص

-اتخاذ قرارات تصحيح ثغرات التلاميذ. (سلسلة علوم التربية 1992).

تقدير Appréciation: إدراك محسوس لموضوع أو حدث ، وإحساس معبر عنه بقيمته أو منفعته . وقد يكون هذا التقدير والإستحسان موجها لأداء التلاميذ كما هو الأمر في تقويم أعمال التلاميذ ... وقد يكون هدفا من أهداف التعليم الوجدانية التي تهدف إلى جعل المتعلم يحس بقيمة أشياء أو موضوعات فكريا أو جماليا.

تقرير Compte-rendu: إجراء بيداغوجي يعرض بواسطته المدرس أخطاء التلاميذ ويصحح من خلاله التمارين والفروض المنجزة من طرفهم عن طريق هذه الأخطاء وإرشادهم إلى تصحيحها. و يتطلب هذا الإجراء جعل التلاميذ يفكرون في أداءاتهم ويقومون ببناء وتركيب نشاطاتهم بأنفسهم (Leif , J.1974). يقتضي إنجاز التقرير من المدرسين دراية بمقتضيات معالجة الأخطاء وتحليلها وفهم أسبابها باعتبارها مؤشرات وعلامات دالة على أسلوب تفكير التلميذ ونظرته للظواهر وكيفية تفسيرها.

- إجراء بيداغوجي يقوم به المتعلم لتقديم نتائج مهام أو أنشطة أو أبحاث أو استطلاعات أو ملاحظات أو مناقشات أو عروض أو قراءات... قام بها بمفرده أو بمشاركة جماعة عمل داخل القسم أو خارجه.

تصور Conception: كل عملية تفكير مطبقة على موضوع ، وهي بصفة عامة عملية فهم تقابل عملية التخيل. وقد يكون التصور إما إعادة إنتاج وإما عملية إبداع - وهو كذلك عملية بناء مفهوم. (Lalende,A.1972).

- خطوة أولى من خطوات الاعداد والتخطيط، تقوم على التفكير في نسق كل منسجم من المكونات والعناصر. وتتلوها غالبا عمليات التنظيم والتجريب و التقويم ... و يكون هذا النسق في شكل خطة أو مشروع أو نموذج أو منهج أو طريقة مثل تصور منهاج أو برنامج تعليمي، أي إعداد عناصر ووظائف متناغمة (أهداف - محتويات -طرق - وسائل -تقويم)... أو تصور درس أي إعداد وتخطيط عناصر الدرس.

تقويم ذاتي Auto-évaluation: الوضعية التي يقوم فيها الفرد نفسه أو نتيجة فعله وهو إجراء تربوي لجعل التلاميذ يحكمون على إنجازاتهم بأنفسهم، مما يؤهلهم لتجاوزها من منطلق أن الأخطاء التي يكتشفها الفرد بنفسه يمكن تجاوزها بسهولة. لذلك فإن التقويم الذاتي والتقويم التبادلي بين التلاميذ من أنجع الطرق لجعل التلميذ يكشف الخطأ بنفسه ويعمل على تجاوزه.

تواصل . اتصال Communication: التواصل، لغة، هو الإبلاغ والإطلاع والأخبار أي نقل "خبر ما" من شخص لآخر وإخباره به وإطلاعه عليه. ويعني التواصل وحدتي التواصل والتوصيل أي إقامة علاقة مع شخص ما أو شيء ما، كما يشير إلى فعل التوصيل كما أنه يعني فعل التبليغ، أي توصيل شئ ما إلى شخص ما وإلى نتيجة ذلك الفعل، كما يدل على الشيء الذي يتم تبليغه، والوسائل التقنية التي يتم التواصل بفضلها (Petit ROBERT .1981).

تعلّم Apprentissage: عملية اكتساب الوسائل المساعدة على إشباع الحاجات والدوافع و تحقيق الأهداف، وهو كثيرا ما يتخذ صورة حل المشكلات.

- عملية تغير شبه دائم في سلوك الفرد ويظهر في تغير الأداء لدى الكائن الحي (Le Ny, J.F.1980).

تكييف التعليم Adaptation de l'enseignement: سيرورة تتمثل في توقع مجموع الوسائل التي ينبغي اعتبارها خلال التخطيط، لكي يتيح للتلاميذ إمكانية التعبير عن حاجاتهم الخاصة من أجل تحقيق التعلم المرتبط بأهداف البرامج الدراسية R.1988 .Legendre,

تكوين ذاتي Autoformation: مبدأ من مبادئ التكوين أساسه تمكين الطالب المكون من تدبير تكوينه بنفسه من خلال أنشطته الذاتية ويتطلب التكوين الذاتي مجموعة من الإجراءات والطرائق: - اعتماد الحاجات التي يعبر عنها المتدربون - وضع المتدرب في وضعية تطبيقية تجعله يواجه مشكلا يتعلق بالتدريس ويحفزه على بحث حل. - تنويع الأدوات الديداكتيكية المستعملة - إمداد المتدرب بأدوات التقويم الذاتي - تنويع الأنشطة والطرائق (Bertocchini, P.Costanzo,E.1989) .

حوار Dialogue: طريقة للتعليم والتعلم تقوم على تواصل متبادل بين المدرس والتلاميذ أوبين التلاميذ أنفسهم في شكل أسئلة وأجوبة أو أدوار الكلام. ويمكن التمييز في الحوار بين حوار حي أو أفقي يكون مفتوحا يقترح من طرف المدرس أو التلاميذ ويكتفي فيه المدرس بالإشراف. وحوار ديداكتيكي يكون مسيرا من طرف المدرس (De Corte, E.1979).

ديداكتيك، تعليمية، تدريسية Didactique: شق من البيداغوجية موضوعه التدريس (Lalande,A.1988).

يستعمل لفظ ديداكتيك أساسا، كمرادف للبيداغوجيا أو للتعليم، بيد أنه إذا ما استبعدنا بعض الاستعمالات الأسلوبية، فإن اللفظ يوحي بمعاني أخرى تعبر عن مقاربة خاصة لمشكلات التعليم. فالديداكتيك لا تشكل حقلا معرفيا قائما بذاته أو فرع حقل معرفي ما كما أنه لاتشكل أيضا مجموعة من الحقول المعرفية، إنها نهج، أو بمعنى أدق، أسلوب معين لتحليل الظواهر التعليمية (Astolfi, J.P Devolay 1991 .(Lacomb,D.1968 in

الديداكتيك هي الدراسة العلمية لتنظيم وضعيات التعلم التي يعيشها المتربي le séduquant لبلوغ هدف عقلي أو وجداني أوحسي حركي. وتتطلب الدراسة العلمية، كما نعلم، شروطا دقيقة منها بالأساس، الالتزام بالمنهج العلمي في وضع الفرضيات وصياغتها

والتأكد من صحتها عن طريق الاختيار والتجريب .كما تنصب الدراسات الديداكتيكية على الوضعيات العلمية، يلعب فيها المتعلم (التلميذ) الدور الأساسي. بمعنى أن دور المدرس هو تسهيل عملية تعلم التلميذ بتصنيف المادة التعلمية تصنيفا يلائم حاجات التلميذ، وتحديد الطريقة الملائمة لتعلمه، وتحضير الأدوات الضرورية والمساعدة على هذا التعلم. ويبدو أن هذا التنظيم ليس بالعملية السهلة، فهو يتطلب الاستنجاد بمصادر معرفية مساعدة، كالسيكولوجيا لمعرفة هذا الطفل وحاجاته، والبيداغوجيا لتحديد الطرق الملائمة. وينبغي أن يقود هذا التنظيم المنهجي للعملية التعليمية التعلمية إلى تحقيق أهداف تراعى شمولية السلوك الإنساني. أي أن نتائج التعلم ينبغي أن تتجلى على مستوى المعارف العقلية التي يكتسبها المتعلم، وعلى مستوى المواقف الوجدانية، وكذلك على مستوى المهارات الحسية - الحركية، التي تتجلى مثلا في الفنون والرياضيات، Lavallée.

ديداكتيك الفيزياء Didactique de la physique: دراسة علمية لسيرورات التعليم والتعلم متعلقة بتدريس الفيزياء قصد تطوير سيروراتها وتحسينها، وقد بدأت ديداكتيك علوم الفيزياء منذ الخمسينات نتيجة الاهتمام بتدريس العلوم الفيزيائية قصد منافسة السوفيات. وقد تطور هذا البحث خلال السبعينات حيث أنشئت عدة مختبرات للبحث لأجل تجديد تعليم العلوم الفيزيائية وبناء مناهجها (INRP,LIRESPT بفرنسا Nufield بانجلترا INP de KIEL بألمانيا).

سلم التنقيط (مصحح - معيار التصحيح) Barème: جدول تنقيط محدد مسبقا لتقويم إنتاجات التلاميذ، يشير إلى القيمة المعطاة لكل من الأجوبة الممكنة ويلاحظ Gardinet أن إعداد المصحح من طرف جماعة من الممتحنين يشكل وسيلة للحصول على ثبات أداة التقويم (De Landesheere,G.1979).

سياق Contexte: مرادف للوسط الذي يسهل على المتعلم عملية التعلم أو يعيقها.

فعل تعلمي Acte d'apprentissage: كل نشاط يقوم به المتعلم في إطار وضعية تعليمية تعلمية أو سياق آخر يتم في شكل من أشكال تفاعله مع موضوع العلم والمدرس قصد اكتساب تعلم معين.

يعتبر فعلا بيداغوجيا كل تدخل للمدرس، لفظيا كان أو غير لفظي، يتوخى إقامة تواصل مع التلاميذ قصد تبليغ إرسالية أو مراقبتها (ضبطها) أو استحسان سلوك التلاميذ أو إحداث تغييرات على مواقفهم وضبط نشاطهم (Postic, M.1988).

فعل تعليمي Acte d'enseignement: فعل ديداكتيكي منظم وموجه من طرف شخص ذي وضعية محورية داخل الجماعة بغرض إحداث تغييرات سلوكية لدى أعضاء الجماعة. ويحدد هذا الفعل نمط تدخل كل مدرس – لفظيا كان أو غير لفظي – يتوخى إقامة تواصل مع التلاميذ قصد تبليغ إرسالية أو مراقبتها (ضبطها) أو استحسان سلوك التلاميذ أو إحداث تغييرات في مواقفهم وضبط نشاطهم (Postic,M.1988).

قدرة، كفاية Capacité: قدرة الفرد، أثناء مواجهة مشكلات و وضعيات جديدة على استدعاء معلومات أو تقنيات مستعملة في تجارب سابقة (Legendre,R.1988 .(Bloom,B.S.

– جملة الإمكانات التي تمكن فردا من بلوغ درجة من النجاح في التعليم أو في أداء مهام مختلفة (Galisson, R.Coste,D.1976).

قرار (اتخاذ) Décision (prise de): مرحلة من مراحل عمليات التقويم تقدم خلالها أجوبة عن وضعيات تم تقويمها وتحديد ما تتطلبه من تغيير بناء على المعلومات المحصل عليها. وقد يكون هذا التغيير المراد اتخاذه قويا أو ضعيفا، جزئيا أو جذريا.

– إجراء يقوم به المدرس بناء على المعلومات التي يحصل عليها بعد عملية التقويم ويخص هذا الإجراء.

– دعم التلاميذ المتعثرين دراسيا وتصحيح ثغرات تعلمهم على مستوى معرفي أو وجداني أو مهاري وفي مجال نفسي أو اجتماعي أو بيداغوجي

– تصحيح عملية التعليم ووسائله كإحداث تعديل في محتوى التدريس أو طرقه أو أدواته أو وسائل تقويمه، (سلسلة علوم التربية 1992).

متعلم (ذاتيا) Apprenant: تسمية من تسميات المتعلم استعملت على الخصوص من طرف الاتجاهات البيداغوجية الحديثة لأنها توحي ضمنيا بإمكانية الفرد في التعلم الذاتي والمبادرة الشخصية.

محاجة Argumentation: فعل المحاجة، أي إنتاج مجموعة حجج مرتبة بطريقة ما قصد إثبات أو تفنيد قضية من القضايا .و قد تعني المحاجة، بتوسيع دلالتها، كل وسائل الإقناع باستثناء العنف والضغط والإكراه، كما قد تشير إلى حقل معرفي يجمع موارد الاستدلال والمنطق والمعرفة والسيكولوجيا الموظفة لأجل بناء تواصل إقناعي جماعي . (Bellanger, L. 1980).

مساعد Auxiliaire: كل شخص يكون دوره مساعدة غيره في أداء مهمة.

- التجهيزات التي تقدم المعلومات الديداكتيكية (أشرطة ، تسجيلات)...
- أدوات مساعدة على التعلم والتكزين الذاتي
- مساعد بيداغوجي على تعليم التلاميذ
- التجهيزات السمعية - البصرية والمطبوعات التي تساعد على اكتساب وتنمية قدرات المتعلمين.

مستقل Autonome: كل من هو قادر على تسيير نفسه بنفسه حسب قواعده الذاتية وحاجاته الخاصة. (Legendre,R.1989).

- قدرة الفرد على تحديد معايير تفكيره وإرادته، وتدبير استقلاله حسب اختياره الشخصي... وتتوجه غايات التربية حاليا وتطورات طرائقها إلى تكوين شخصية المتعلم بكيفية تجعله يكتسب روح الإستقلال استنادا على طرائق تربوية تعتمد أنشطة تلقائية، حرة (Leif,J.1974).

مراقبة مستمرة Contrôle continu: إجراء بيداغوجي يهدف إلى تقويم أداءات المتعلمين بكيفية مستمرة تمكنهم من التعرف على إمكانياتهم ومردودهم والعمل على تطويرها، وتمكن المدرس الحصول على معلومات حول فعالية الأدوات والعمليات التعليمية المستعملة. وتعتبر المراقبة المستمرة إجراء بديلا للإجراءات التي تعتمد على التقويم النهائي وحده. كما تسمح له بتتبع المسيرة الدراسية للمتعلم في مختلف جوانب التكوين المعرفية والمهارية والسلوكية وفي جميع المواد والمستويات.

مفهمة Conceptualisation: عملية بناء المفهوم.

- عملية ذهنية تتم خلال فعل تعليمي تعلمي عن طريق تنظيمه وفق استراتيجية

استقرائية تتيح للمتعلم، بمساعدة المدرس، الانطلاق من عناصر أو موضوعات أو أشياء جزئية للتوصل إلى تكوين أو بناء مفهوم عام.

مفهوم Concept: فكرة مجردة يمكن تطبيقها على تجارب أو موضوعات متنوعة لها خصائص مشتركة، وهو شبيه بفئة من العناصر ذات خصائص مشتركة دون اعتبار الاختلافات التي يمكن أن توجد بينها ويقوم المفهوم على خاصيتين هما التجريد والتعميم. فالتجريد هو انتقال من الملموس إلى المفهوم وأما التعميم فهو عملية جمع خصائص مشتركة بين موضوعات داخل مفهوم واحد وسحبها على فئة لامتناهية من الموضوعات الممكنة المشابهة لها (Gallisson, R.Coste,D.1976).

معيار التقويم Critère d'évaluation: في مجال التقويم، جملة التقديرات والقياسات التي تهم نتاجا يتوقعه اختبار معين. ويسمى اختبارا معايرا كل اختبار لا تؤول نتائجه بمقارنة توزيع التقديرات المحصل عليها من طرف جماعة التلاميذ، بل تؤول بالمقارنة مع معيار تصفه أطاءات مستهدفة (De Landsheere,G.1979).

مقاربة Approche: كيفية دراسة مشكل أو بلوغ غاية. وترتبط بنظرة الدارس إلى العالم الفكري الذي يحبذه فيه لحظة معينة. وترتكز كل مقاربة على استراتيجية للعمل .

مقاربة ممنهجة Approche systématique: جميع المقاربات التي تخطط للفعل الديداكتيكي تخطيطا محكما ينطلق من أهداف محددة لتصميم عمليات التعليم والتعلم ووسائله وأساليب تقويمه، ومن طرائقها التدريس بالأهداف.

منهج، منهاج Curriculum: لفظة أصلها إغريقي تعني سباق الخيل والطريقة التي يسلكها الفرد "نهج". وقد وظف اليونان المنهج في التربية مرتبطا بالفنون السبعة: النحو، البلاغة، المنطق، الحساب، الهندسة: الفلك والموسيقى. وقد عرف المنهاج من زوايا مختلفة، فقد عرف في مفهوم شائع على انه مجموع المواد الدراسية، و عرف على أنه خبرات المتعلم (Bobbitt)، وأنه سلسلة من الأشياء التي ينبغي للأطفال واليافعين القيام بها (Campbell ،Caswell) وأنه جميع الخبرات التعليمية للتلاميذ التي يتم تخطيطها والإشراف عن تنفيذها من جانب المدرسة، وعرف المنهاج كذلك على أنه خطة (Alexander, Saylor).

منهاج التدريس Curriculum d'enseignement: مجموعة من الأنشطة المخططة من أجل تكوين المتعلم ، إنه يتضمن الأهداف (وكذلك تقويمها)، والأدوات (ومن بينها الكتب المدرسية)، و الاستعدادات المتعلقة بالتكوين الملائم للمدرسين (V.et G .1980 .(De Landesheere,

مكتسب Acquis: المعارف والمهارات التي أكتسبها المتعلم في تعلم سابق، والتي تشكل سجل تجاريه ومحصله القبلي وخبرته التعلمية ويكون لها دور فاعل في تعلم معطيات جديدة.

مماثلة Analogie: عملية ربط بين ظواهر مختلفة بواسطة خلق علاقات تماثل بينها تقدم الظاهرة في صورة رمز أو نموذج... في مجال القرارات التربوية تتم البرهنة على تماسك وانسجام عناصر النظام التربوي بواسطة نماذج واصفة لها. وفي عمليات التدريس يتم اللجوء إلى البرهنة بالتماثل في كثير من الوضعيات مثل استخدام استعارات للبرهنة على مفهوم معين ومحاكاة جسدية لأدوار، واستخدام الرموز.

- طريقة وتقنية تعتمد على أنشطة يبحث فيها المتعلم عن علاقة تشابه وتماثل بين الأشياء بهدف تنمية قدراته الإدراكية ومهارات البحث عن العلاقات بين الأشياء، والتوصل من خلال ذلك إلى ابتكار أشياء أو أفكار (Demory . 1978).

منافسة Compétition: خاصية تتبني على مفهوم حرية الفرد التي تترجم عمليا إلى مبدأ تكافؤ الفرص أي إمكانية كل فرد تحقيق النجاح والتفوق بفضل مجهوده الذاتي، وذلك بوضعه على قدم المساواة مع الآخرين في المنطلق وإتاحة الفرص للموهوبين والطموحين لكي يحققوا أهدافهم القصوى.

تقوم المنافسة على المستوى البيداغوجي على مجموعة من الخصائص المميزة:

- على مستوى الأهداف: تحدد في صيغ أداءات إجرائية تترجم المعايير التي تميز درجة الأداء بالنسبة لكل فرد.
- تمحور المحتويات حول التمهير والتدريب.
- اعتماد الاستراتجيات والطرق التربوية على ما يفيد التعليم.
- إجراء التقويم بأسلوب مقنن و معالجة النتائج موضوعيا لترتيب المتعلمين حسب أداء كل منهم وانتقاء المتفوقين منهم.

منشط **Animateur:** وظيفة من وظائف التدريس ودور من أدوارها تقوم على أساس تيسير تعليم التلاميذ وإتاحة فرصة تعبيرهم التلقائي ومبادراتهم الذاتية ... وغالبا ما يكمن دوره في : 1- توضيح هدف النشاط 2- تسهيل عملية التبادل 3- فسح المجال لإبداء الرأي و وجهات النظر 4- تسيير المناقشة وضبطها 5- توزيع أدوار الكلام 6- توضيح اتجاهات التدخلات والأراء 7- تقديم ملخصات عن مجريات المناقشة وفحواها 8- المحافظة على انسجام الجماعة وتقويم نتائج أعمالها .

تنشيط : كل فعل يمارس داخل جماعة أو وسط أو يمارس عليها بهدف تنمية التواصل وتنظيم الحياة الإجتماعية (Besnard,P.1985).

موقف **Attitude:** حالة استعداد سيكولوجية تدفع الفرد للتصرف بطريقة خاصة تجاه أشخاص أو وضعيات (لامبريت وليم 1989).

نشاط علمي **Activité scientifique:** يقصد بالنشاط العلمي مجموع الأنشطة والفعاليات التي يحث التلميذ على القيام بها ، وهو نشاط عملي، يعمل التلميذ في إطاره يعمل التلميذ ويجرب ويعاين ويناول، مكتسبا بذلك سلوكا إجتماعيا، بكل ما يقتضيه ذلك من التحلي بروح التعاون والتواصل والنقد، وسلوكا علميا، بكل ما يعنيه من قدرة على الملاحظة والتجريب واكتساب التقنيات.
وهو نشاط فكري، إذ يمكن التلميذ أن يفكر ويلاحظ، و يناقش ويقارن، ويستنتج ويعبر، مما يساعده على التخلص من الأفكار الساذجة و العشوائية، ومن اكتساب مفاهيم علمية مناسبة، وهي إغناء رصيده اللغوي بمصطلحات علمية.
من أهداف النشاط العلمي : - تنمية حب الاستطلاع - تنمية روح النقد - تنمية القدرة على التعبير - تنمية القدرة على التواصل - تنمية روح التعاون - اكتساب طرائق النهج العلمي - اكتساب مفاهيم علمية اساسية.

وجداني **Affectif:** كل ما يتعلق بالعواطف والانفعالات والمواقف (G 1979 .(De Landsheere,

Conservation of matter	Conservation de la matière	انحفاظ المادة
Fusion	Fusion	انصهار
Structure	Structure	بنية
Physical Transformation	Transformation physique	تحول فيزيائي
Chemical transformation	Transformation chimique	تحول كيميائي
Compact	Compact	متراص
Apparatus	Dispositif	تركيبة
Reaction	Réaction	تفاعل
Molecule	Molécule	جزيء
Body	Corps	جسم
Temperature	Température	درجة الحرارة
Atom	Atome	ذرة
Dissolution	Dissolution	ذوبان
Chemical symbol	Symbole chimique	رمز كيميائي
Chemical Formula	Formule chimique	صيغة كيميائية
Energy	Energie	طاقة
Chemical Entity	Entité Chimique	فرد كيميائي
Mass	Masse	كتلة
Thermometer	Thermomètre	محرار
Microscopic	Microscopique	مجهري
Product	Produit	ناتج
Model	Modèle	نموذج

Machine	Machine	آلة
Setup	Montage	تركيب
Growth	Croissance	تزايد
Taking down	Démontage	تفكيك
Decrease	Décroissance	تناقص
Translation	Translation	انسحاب
Uniform rectilinear motion	Mouvement uniforme rectilgne	حركة مستقيمة منتظمة
Curvilinear motion	Mouvement curviligne	حركة منحنية
Circular uniform motion	Mouvement circulaire uniforme	حركة دائرية منتظمة
Rotation motion	Mouvement de rotation	حركة دورانية
Point motion	Mouvement d'un point	حركة نقطة
Rigid body	Corps solide	جسم صلب
Variable velocity	Vitesse variable	سرعة متغيرة
Constant velocity	Vitesse constante	سرعة ثابتة
Rail	Rail	سكة
Rest	Repos	سكون
Strap	Courroie	سير
Chain	Chaine	سلسلة
Element	Elément	عنصر
Successive	Successive	متتالية
Mobile	Mobile	متحرك
Diagram	Diagrame	مخطط
Reference	Repère	مرجع

Trajectory	Trajectoire	مسار
Position	Position	موضع
Motion relativity	Relativité du mouvement	نسبية الحركة
Transmission of motion	Transmission de mouvement	نقل الحركة
Unit of velocity	Unité de vitesse	وحدة السرعة
Mean	Moyen	وسيلة
Gearing	Engrenage	تعشيق

مصطلحات الظواهر الكهربائية والمغناطيسية

Compass needle	Aiguille aimantée	إبرة مغناطيسية
Field sens	Sens du champ	اتجاه الحقل
Filings of iron	Limaille de fer	برادة الحديد
Magnetic Compass	Boussole	بوصلة
Mutual effects	Effets mutuelles	تأثير متبادل
Attraction	Attraction	تجاذب
Embodiment	Matérialisation	تجسيد
Repulsion	Répulsion	تدافع
Magnetization	Aimantation	تمغنط
Electric current	Courant électrique	تيار كهربائي
Magnetic Field	Champ magnétique	حقل مغناطيسي
Field properties	Propriété du champ	خصائص الحقل
To generate	Générer	يولّد
Geographic North	Nord géographique	شمال جغرافي
Magnetic North	Nord magnétique	شمال مغناطيسي

Magnetic spectrum	Spectre magnétique	طيف مغناطيسي
Phenomenon	Phénomène	ظاهرة
Space	Espace	فضاء
Poles of magnetic	Poles d'aimant	قطبا مغناطيس
North Pole	Pole nord	قطب شمالي
South pole	Pole sud	قطب جنوبي
Electromagnetism	Electromagnétisme	كهرومغناطيسية
Lamp	Lampe	مصباح
Metallic	Métallique	معدني
Permanent magnet	Aimant permanent	مغناطيس دائم
Galvanometer	Galvanomètre	مقياس غلفاني
Bobbin	Bobine	وشيعة

تكملة علمية

الزجاجيات

تمهيد: إن المجرب في العلوم التجريبية على العموم و في الكيمياء على الخصوص بحاجة ماسة إلى الزجاجيات أثناء ممارساته. وعلى المجرب أن يتعرف على الزجاجيات من حيث:

I - أنواعها و بعض إستعمالاتها.

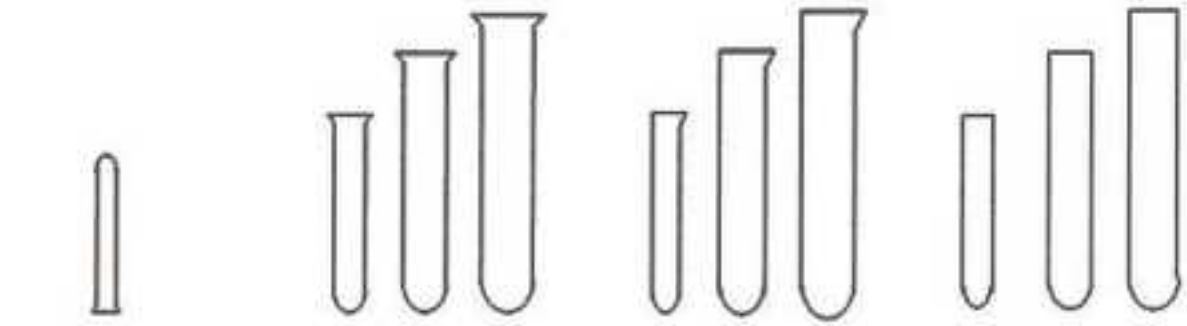
II - كيفية تنظيفها.

III - الإرتيابات في قراءة الحجوم.

I-تصنيف و تسمية الزجاجيات:

أ / . زجاجيات على شكل أنابيب:

أنابيب الإختبار:



أنابيب إختبار عادية
تستعمل في التحليل
العضوي الكيفي

أنابيب إختبار بمنقار
تستعمل في التفاعلات
في المحاليل
(الكيمياء التحليلية)

أنابيب إختبار évasé
لكل الإستعمالات

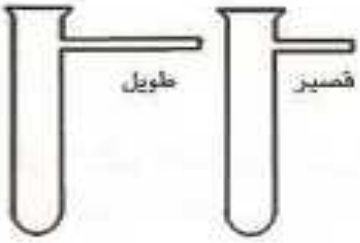
أنبوب إختبار صغير
يستعمل خاصة في
إختبار نقاوة الغازات
(مثلا H_2)

أنبوب إختبار ذو إتساع
يستعمل لمنع خطر التطاير
السائل وهو في حالة غليان
(حالة سائل به الصود الكاوي)

يستعمل لتكثيف الغازات
الناتجة عن تحليل مادة صلبة
بعد تسخينها (التكثيف يكون
في مستوى الإتساع)

أنبوب ذو فتحة
جانبية سفلية

أنبوب إختبار ذو فتحة في قعره
(يستعمل في تحضير بعض الغازات)



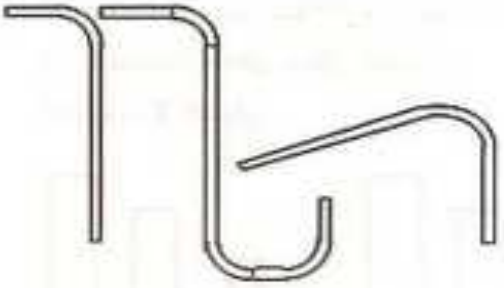
أنبوب إختبار لتسرب الغاز جانبيا

أنبوب إختبار متحمل للحرارة
يميز بخط أزرق، يمكن
تسخين كميات قليلة من
مواد سلبة فيه.

أنابيب أخرى:

أنبوب التبخير مزود بتضييق في
الأسفل ويسلك من البلاتين من
أجل جعل عملية التبخير منتظمة
(حذاري : البلاتين لا يقاوم الصود
الكاوي الساخن ولا ماء Régale)

أنبوب على شكل قمع
من أجل التصفية
يستعمل مع أنبوب
الإختبار ذو منشار



أنبوب معقوف للإنطلاق

أنبوب عادي طويل قابل للمعالجة والتشكيل

مانومتر مفتوح على
شكل حرف U

أنبوب توصيل شكل حرف T

أنبوب لإحتراق غاز
الهيدروجين متحمل للحرارة

الماصات:

ماصة غير مدرجة
ذات انتفاخ

ماصة مدرجة

ماصة مدرجة

سحاحات:

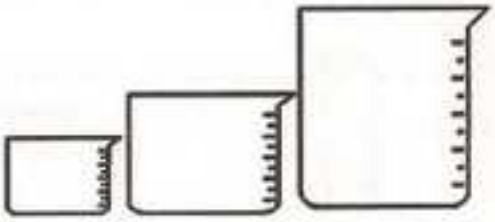
سحاحة موهر مدرجة
تستعمل مع أنبوب التسريب
باستعمال أنبوب مطاطي
وماسك ضاغط

سحاحة غير مدرجة

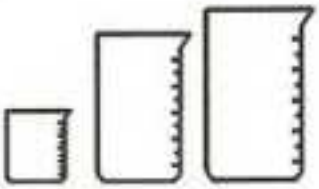
سحاحة مدرجة بصنبور

ب/ . زجاجيات على شكل أواني:

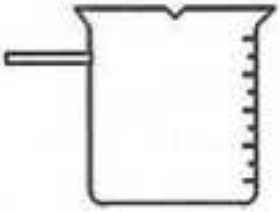
البياشير:



بياشير عريضة

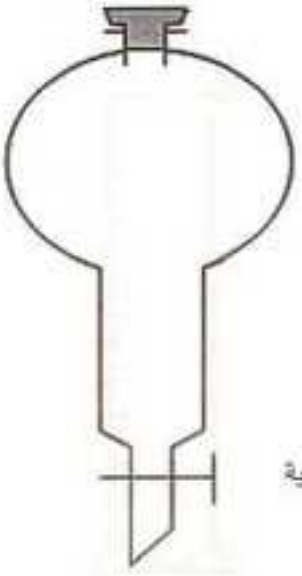


بياشير طويلة



بيشر ذو فتحة جانبية

أنبوبة (حبابة) الإبانة:



كروية

مخروطية

الدوارق :

دورق تقطير كروي القعر

دورق كروي القعر

دورق مسطح القعر

حوض البيركس :

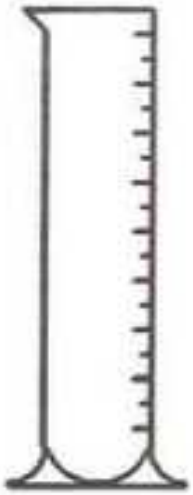
القمع الزجاجي:

مخروطي

قمع ذو صنبور مخروطي

قمع أسطواني ذو صنبور

المخبار المدرج:



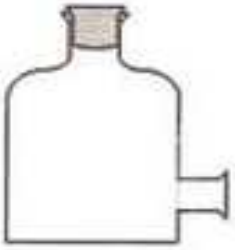
كأس مخروطي:

الحوجلة المعيارية : Fiole jaugée

حوجلة معيارية ذات خط

حوجلة معيارية بالسدادة

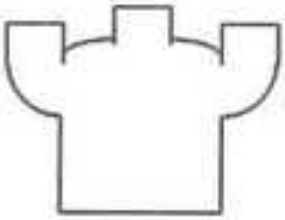
القوارير:



ذات فتحتين علوية وجانبية سفلية

قارورة ذات فتحة عريضة

قارورة ذات فتحة ضيقة بسداد



قارورة ذات 3 فتحات علوية
قارورة WOOLF

زجاجة التقطير (مبرد):

II. كيفية تنظيف الزجاجيات

إن الزجاجيات النظيفة مهمة للمجرب نظراً لأنه يتعامل مع مواد كيميائية معينة و لكي لا يصادف مفاجآت ناتجة عن بقاء بعض المواد عالقة بالزجاجيات. يجب تنظيفها بإتباع الطرق التالية :

-الطريقة الأولى :

نغسل 3 مرات بكمية قليلة من الماء ونزيل البقايا على الجدران الداخلية بفرشاة خاصة بالنسبة للأنابيب أو بواسطة أداة الغسل المزودة بغلاف من المطاط بالنسبة للزجاجيات الواسعة.

- الطريقة الثانية :

إذا لم تجدي الطريقة الأولى نستعمل طريقة التنظيف الكيميائية إذ يمكن إستعمال المحاليل المنظفة التالية:

- محلول به 5% من فوسفات الصوديوم.
- محلول النشادر مع الماء، ثم نغسل بحمض كلور الماء و أخيراً نتبع الكيفية المبينة في الطريقة الأولى.
- محلول Sulfo chromique: (22 غ من $200K_2Cr_2O_2$+200 ملل من H_2O) نسخنه ثم نتركه يبرد ونضيف إليه ببطء 150 ملل من H_2SO_4 المركز ونتركه يتفاعل مدة 24 ساعة حتى نحصل في الأخير على حمض الكروميك.

تنبيه : يجب وقاية اليد بقفاز من المطاط من أجل إستخراج الزجاجيات من الحمام المستعمل للتنظيف، ثم نتبع أيضاً الكيفية المبينة في الطريقة الأولى .

- مزيج سيتوكحولي:
- إذابة 30غ من الصود الكاوي أو البوتاس الكاوي إلى 120 ملل من الماء. ثم نكمل الحجم إلى 1 لتر بالكحول، هذا المحلول ذو فاعلية جيدة، حيث نحتاج وضع الزجاجيات فيه لحوالي ربع ساعة فقط ثم ننظف بالماء العادي ثم بالماء المقطر.

يمكن أن نستعمل في التنظيف مذيبات عضوية مثل رباعي كلور الفحم، الأسيتون، الآثار المتبقية تزال بواسطة محلول مؤكسد جداً مثل : محلول 0،1 نظامي لـ $KMnO_4$.

- بعد التنظيف بالماء المقطر، نقوم دوماً بغسلها بقليل من الأسيتون ثم نتركها لكي تجف تماماً.

- قبل لأي إستعمال للزجاجيات، من الأفضل غسل الإناء الزجاجي بقليل من المادة المستعملة أثناء التجربة.

III. الإرتيابات في قراءة الحجوم

أثناء أخذ حجم معين من مادة كيميائية سائلة نستعمل بعض الأنواع من الزجاجيات.
لتحديد الإرتياب الناتج عن قراءة الحجوم يجب علينا الأخذ بعين الإعتبار المعطيات التي تحملها هذه الزجاجيات.

1. البيانات التي تحملها الزجاجيات:

أ - رمز صف الزجاجة المستعملة:

A : الدقة أقل من 0,2 % من الحجم المعطى إذا كانت كيفية الإستعمال صحيحة و نقرأ مباشرة القياس.

As : نفس الدقة (0,2 %) من الحجم المعطى ولكن من أجل قياس بطيء (نحترم المدة اللازمة لنزول السائل العالق)

B : الدقة أقل من 2 %، هذه الزجاجيات تستعمل للتحضير فقط ولا تستعمل للدراسة التحليلية و القراءة مباشرة.

ب - الرمز Ex أو In:

Ex : تستعمل الزجاجية لإجراء قياسات سريعة إذ لا نحتاج وقتاً طويلاً لضبط الحجم، قيمة قياس الحجم تأخذ بعين الإعتبار ما سُكِب من الزجاجية ولا يوافق محتوى الزجاجية الداخلي، إذ لا نلجأ إلى إفراغ محتواها وتستعمل في الدراسة التحليلية.

In : تستعمل الزجاجية لإجراء قياسات سريعة وحتى البطيئة منها، الحجم المقاس يقابل محتوى الزجاجية الداخلي، تستعمل في التحضير.

جـ -السعة و التدريجة:

السعة : المحتوى الكلي للزجاجية أو محتويات جزئية.

التدريجة : السعة الموافقة لتدريجة واحدة.

د - وحدة القياس

هـ - درجة حرارة الضبط

و - الخطأ في قياس الحجم الناجم عن تدريجات القياس.

ملاحظة :للمعايرة يستعمل الماء كسائل مرجعي لضبط الأواني الزجاجية أثناء قياس الحجم.

الإرتياب في قياس الحجم يكون نفسه بالنسبة للسوائل المقاربة للماء من حيث الكثافة واللزوجة.

مثال توضيحي: إذا كتبت على زجاجية البيانات التالية:

A	← الدقة. 0,2 %
Ex	← الحجم المقاس هو ما سُكِب من الزجاجية.
25	← سعة الزجاجية الكلية 25 ملل.
ml	← وحدة قياس السعة(ملل).
0,10	← كل تدريجة تقابل 0,10 ملل.
20°C	← لأخذ الحجم المعطى تستعمل عند درجة حرارة 20 م.
± 0,05ml	← الإرتياب المطلق في قياس الحجم يقدر بـ 0,05 ملل.

2. لزجاجيات المستعملة في التحضير

المخبار الزجاجي : مضبوط بحجمه إذ يحدد الحجم بما يحمله المخبار أثناء التحضير ويصل الخطأ إلى 3% في بعض الأحيان.

الماصة المدرجة : مضبوطة بما يسكب منها وليس بمحتواها. دقتها ترتبط بسعتها 0,5 (.1,5%)

كيفية إستعمالها:

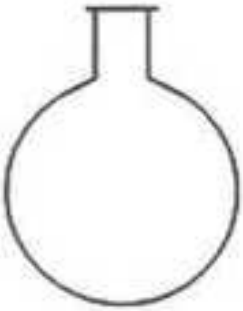
- تحقق من نظافة و من فتحة الماصة.
- إملأ الماصة إلى غاية 1 سم فوق صفر تدريجاتها.
- جفف الماصة من الخارج بورق الترشيح.
- بصورة شاقولية أضبط الصفر.

• أترك السائل المبلل للجدران الداخلية للماصة ينزل لمدة كافية.

• أزل كمية السائل بنهاية الماصة بتدوير بسيط لحافتها على جدار الإناء الذي أخذت منه السائل.

3. الزجاجيات المستعملة في الدراسة التحليلية

أ – **الدورق المعياري:** يستعمل في التحليل من أجل ضبط محلول نظامي، لذلك فهو مضبوط **(In)** ، دقة القياس من 0,1 إلى 0,2%.



كيفية إستعماله:

• مراقبة نظافة الدورق و السدادة.

• أذب المادة في حوالي نصف كمية المذيب.

– إذا كانت المادة المذابة ناشرة أو ماصة للحرارة نجري عملية الإذابة في دورق بنصف حجم المذيب وننتظر حتى تصل درجة الحرارة إلى الدرجة العادية ثم نسكبه في الدورق المعياري.

• إملأ الدورق إلى 2 سم تحت خط الضبط.

• تأكد من درجة الحرارة.

• نظف داخل عنق الدورق بورق ترشيح.

• أضبط قطرة فقطرة إلى الخط.

• أمزج جيداً المحلول.

ب –**الماصة المعيارية:** تستعمل من أجل قياس كمية مضبوطة (دقيقة)

من المذيب هذه الماصات مضبوطة **(Ex)**. ، دقة قياسها من 0,1 إلى 0,6%.

كيفية إستعمالها:

بنفس الكيفية الخاصة بالماصة المدرجة.

جـ –**السحاحة :** تستعمل عندما نريد تحديد كمية المادة المتفاعلة اللازمة

و المجهولة مسبقاً، كمية السائل المختار يتناسب مع حجم السحاحة حيث لا يتجاوز الخطأ النسبي **0,5%**.

مثال : سحاحة سعتها 50 ملل و تدريجتها تقابل 0,1 ملل .

أقل حجم نسكبه حيث يحقق دقة لا تتجاوز0,5%.

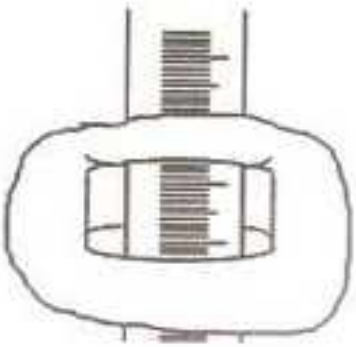
$$\text{س} = \frac{0,1 \times 100}{0,5} = 20 \text{ ملل}$$

لدينا 0,1 ملل ⟵ 0,5%

س ملل ⟵ 100%

كيفية إستعمالها:

- راقب نظافة و حالة فتحة السحاحة والصنبور، قم بتشحيم الصنبوربالغليسيرين مثلا إذا تطلب الأمر ذلك.
- ثبت السحاحة شاقولياً بماسكين.
- أمزج المادة جيّداً و قم بغسل السحاحة مرة أو مرتين لأن السائل لا يبلل الجدران الداخلية بصورة متجانسة إذا كانت السحاحة غير نظيفة (وجود زيوت أو شحوم) مما يؤثر على دقة القياس.
- إملأ السحاحة إلى 1 سم فوق الصفر و إنزع القمع المستعمل.
- أضبط المحلول إلى الصفر و أزل القطرة المتبقية عند طرف السحاحة.
- أترك المحلول ينزل (مع فتح الصنبور كليا) حتى بعض الميليلترات من نقطة التكافؤ أو إلى حوالي 5 ملل فوق الخط المطلوب الوصول إليه والمعروف مسبقاً بصورة تقريبية.
- عن طريق السحاحة نحقق التكافؤ بترك المحلول ينزل قطرة فقطرة و ببطء و نقرأ الحجم بعد أن نزيل القطرة العالقة بطرف السحاحة.



- إذا كانت السحاحة من الصنف **A** أو**B** ، لا ننتظر كثيراً للقراءة.
- أما إذا كانت من الصنف **As** نحترم الزمن اللازم **30** ثانية ثم نقرأ الحجم و بعدها ننتقل إلى العملية الموالية.
- لتسهيل القراءة على السحاحة أو الماصة، فإنها تحمل عصابة و إذا لم تتوفر عليها يمكن إستعمال ورق ترشيح يوضع خلفها.

4. أخطاء القياس

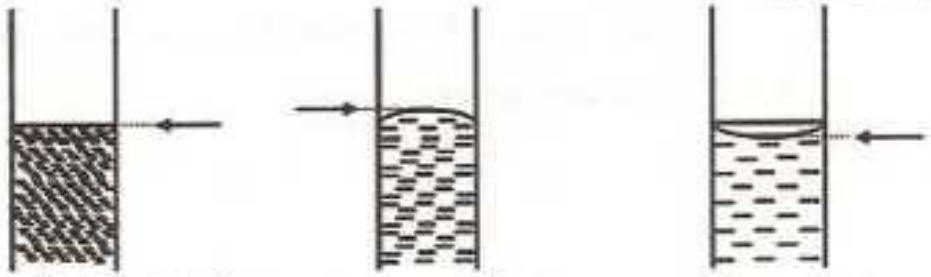
يمكن الإنقاص من أخطاء القياس إلى أدنى حد بإحترام شروط ضبط الزجاجية وبإختيار الزجاجيات المناسبة وإستعمالها بصورة صحيحة.

من بين الأخطاء نذكر ما يلي:

أ – خطأ القراءة المرتبط بالسطح الحر للسائل داخل الزجاجية.

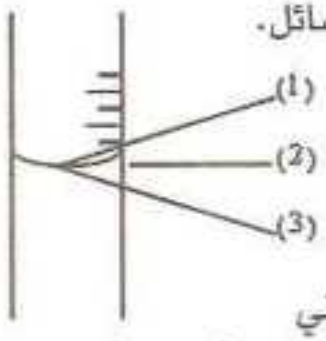
إن السطح الحر يكون مقعراً أو محدباً.

هذا الخطأ يكون أقل إذا كانت القراءة المأخوذة توافق قاعدة السطح الحر إذا كان مقعراً و توافق الذروة إذا كان محدباً و توافق السطح العلوي في حالة سائل غير شفاف له سطح حر مقعر .



– إذا كان السائل ملوناً جداً أو عاتماً فإن القراءة توافق الحافة العليا للسطح الحر للسائل.

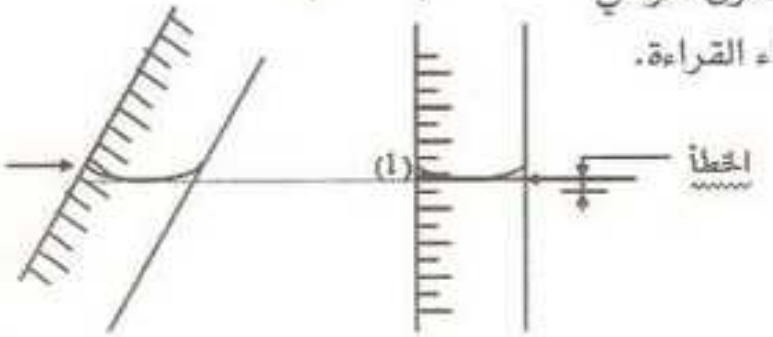
ب – **خطأ التوازي:** لتفادي هذا الخطأ يجب أن تكون عين المجرب على نفس المستوى الأفقي بالنسبة للسطح الحر للسائل.



(1) و (3): خاطئة

(2) : صحيحة

جـ – **خطأ الميلان** : يجب أن تكون الأواني المستعملة للقياس شاقولية أثناء القراءة.



د – الخطأ الناجم عن إختيار التدريجة :

يجب أن يكون حجم إناء القياس مناسباً لحجم السائل المقاس لأن تدرجة الإناء الكبير تقابل حجماً أكبر منه في حالة الإناء الصغير.

هـ –خطأ الجريان : عند سكب سائل من إناء (Ex) تتشكل طبقة من السائل مبللة الجدار الداخلي، لا يمكن أن تجري إلاّ بعد مدة معينة للإنتظار، مما يؤثر على قيمة القراءة.

– يمكن تفادي هذا الخطأ بإحترام وقت الإنتظار.

– لا نأخذ وقت الإنتظار بعين الإعتبار في حالة الأواني من الصنف **A** و **B** لكن نحترمه من أجل الأواني ذات الصنف As كالتالي : 30 ثانية للسحاحات

15 ثانية للماصات.

التصوير المتعاقب (Chronophotographie)

يعتبر التصوير المتعاقب من التقنيات المستعملة قديما في المدارس، إذ يحتاج الدارس لتصوير حركة ما داخل المخبر أو خارجه، وخاصة إذا كانت هذه الحركة سريعة، إذ لا يستطيع أن يتتبعها بالعين مباشرة.

كيف يتم تحضير التصوير المتعاقب لحركة ما؟ و ما هي التقنيات المستعملة في ذلك؟ إليك هذا التعريف الموجز عن التصوير المتعاقب و بعض التقنيات المستعملة لتحضيره، قصد تقديم يد المساعدة للأستاذ من أجل تحضير البعض منها في المخبر، و استغلال ذلك أثناء تناول موضوع الحركة مع التلاميذ.

تعريف التصوير المتعاقب.

هو عبارة عن مجموعة من الصور الملتقطة بعد فترات زمنية متساوية و متتالية للمشهد (اللقطة) الذي يتضمن حركة أو حركات، تكون مدمجة مع بعضها البعض في صورة واحدة، تظهر فيها المواضع المختلفة للمتحرك، تمكننا من إجراء تحليل كيفي أو كمي لحركته.

نحتاج لإنجاز التصوير المتعاقب إلى لقطة الفيديو الخاصة بالحركة المراد دراستها من جهة و إلى الإعلام الآلي من جهة أخرى من أجل معالجتها، وفي الأخير يحتاج التلميذ في مرحلة أولى من الملاحظة إلى جهاز حاسوب للمعاينة، ويمكن بعدها في مرحلة ثانية أن يطبع منتوجه على الورقة بغية تحليله و اعتماده كوثيقة تُوضع تحت الدراسة.

مراحل إنجاز التصوير المتعاقب.

يمر تحضير التصوير المتعاقب بالمراحل الثلاثة التالية:

المرحلة الأولى: إنجاز الفيديو الرقمي للقطة المتحركة المراد دراستها.

المرحلة الثانية: استخراج الصور المتعاقبة الثابتة المناسبة للموضوع المراد دراسته.

المرحلة الثالثة: إنجاز التصوير المتعاقب من لقطات الصور المستخرجة من الفيديو.

المرحلة الأولى: إنجاز الفيديو الرقمي للقطة المتحركة.

ينجز الفيديو بواسطة كاميرا فيديو تماثلية Caméscope analogique أو بواسطة كاميرا فيديو رقمية Caméscope numérique.

في حالة استعمال كاميرا فيديو تماثلية، يلزم تحويل تسجيل الفيديو التماثلي المتحصل عليه إلى فيديو رقمي بواسطة وحدة تحويل مشتركة (Interface) مناسبة، ثم ننتقل بعدها إلى المرحلة الثانية. أما في حالة استعمال كاميرا فيديو رقمية، يكون التعامل مع الفيديو بالانتقال مباشرة إلى المرحلة الثانية .ويستحسن حفظه وفق النوعين التاليين:

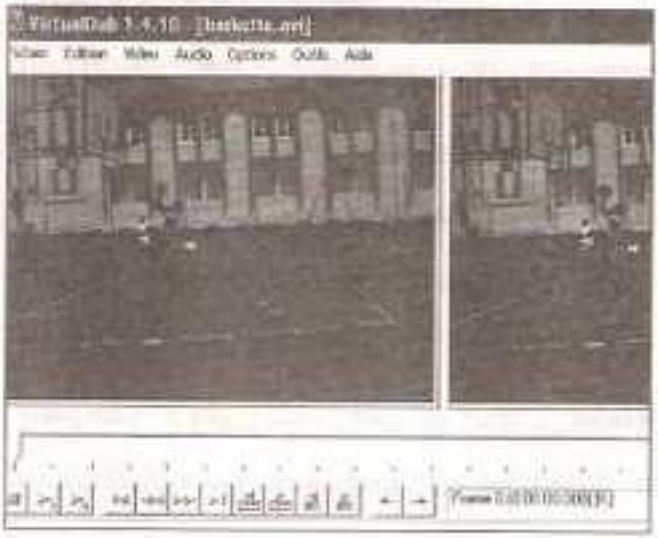
AVI (Vidéo pour Windows) أو GIF (Graphics Interchange Format)

إليك هذا المثال، ننجز فيه تصويرا متعاقبا انطلاقا من فيديو رقمي، أخذنا اللقطة بواسطة كاميرا فيديو رقمية لحركة كرة السلة عند قذفها (اسم الملف :(baskette.avi)

ملاحظة :

- يمكن استعمال كاميرا فيديو الرقمية المستعملة في مجال الانترنيت (Web Cam)، بحيث يكون معدل تدفق الصور التي تعطيها مناسبا (10 صور في الثانية فما فوق)، و ذلك بغية تتبع لقطات الحركات السريعة بصورة جيدة.
- أثناء تصوير اللقطة من الحركة المراد دراستها، أستعمل خلفية مناسبة تمكن من رؤية الجسم المتحرك بوضوح، مع الاستعانة بإضاءة مناسبة إذا لزم الأمر ذلك، مع تثبيت الكاميرا على حامل ثابت.
- يجب وضع علامة مناسبة من أجل أخذ الأبعاد، كإرفاق مسطرة بطول متر واحد مع المشهد.

المرحلة الثانية: استخراج الصور المتعاقبة للنقطة المتحركة.



نحتاج من أجل تحقيق ذلك إلى برنامج يمكننا من استخراج الصور من الفيديو، من بين هذه البرامج نذكر برنامج VirtualDub ، و هو برنامج مناسب جدا في هذا الإطار بالإضافة إلى ذلك هو مجاني (freew-are) ، يمكن تحميله من موقع

الانترنيت التالي: http://www.virtualdub.com.

- أفتح الفيديو في برنامج VirtualDub.

- إذا كان الفيديو مرفوقا بالصوت، أحذفه من خلال القائمة (Audio)، وحدد (Pas de son).

- بعد ذلك استخرج الصور من خلال القائمة (Fichier) حدد Enregistrer séquence d'images

ملاحظة: من الأفضل معالجة فيديو به اللقطة المراد دراستها فقط لتفادي حفظ صور لا تحتاجها.

- اختر خصائص الصور التي تستخرجها من خلال علبة الحوار التي تظهر لك. ويكون ذلك كالتالي:

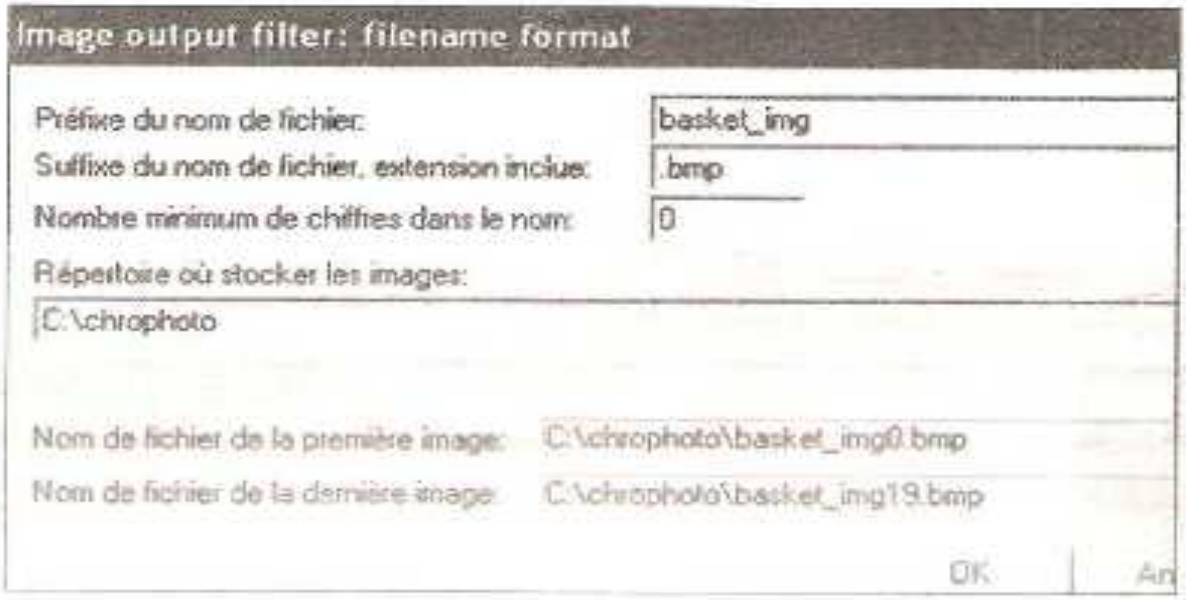
• أختر نوع الصورة من خلال (nom de fichier suffixe du)، وذلك بكتابة الاحقة (bmp) مثلا.

• أعط الاسم المشترك للصور (basket_img في مثالنا هذا).

• أختر الملف الذي تحفظ فيه الصور من خلال (Repertoire où stocker les images) ثم اضغط على الزر (OK).

سوف تحفظ الصور في الملف المختار، في مثالنا تحفظ الصور بالأسماء التالية:

basket_img 0.bmp، basket_img1.bmp، basket_img2.bmp،... basket_img 19.bmp



basket_img

المرحلة الثالثة : إنجاز التصوير المتعاقب.

نستعين في هذه المرحلة ببرنامج خاص بمعالجة الصور، مثل برنامج Shop Pro 7 Paint، أي النسخة السابعة منه، وهو متوفر مجانا (freeware). يمكن تطبيق الطريقة المقدمة لاحقا بواسطة أي برنامج معالجة الصور تستعمل فيه الطبقات (ou couches calques).

أتبع الخطوات التالية في معالجة الصور التي أنجزتها في المرحلة السابقة.

الخطوة 1: أفتح سلسلة صور اللقطة في البرنامج. وذلك بتحديد كل الصور قصد فتحها كلها معا.

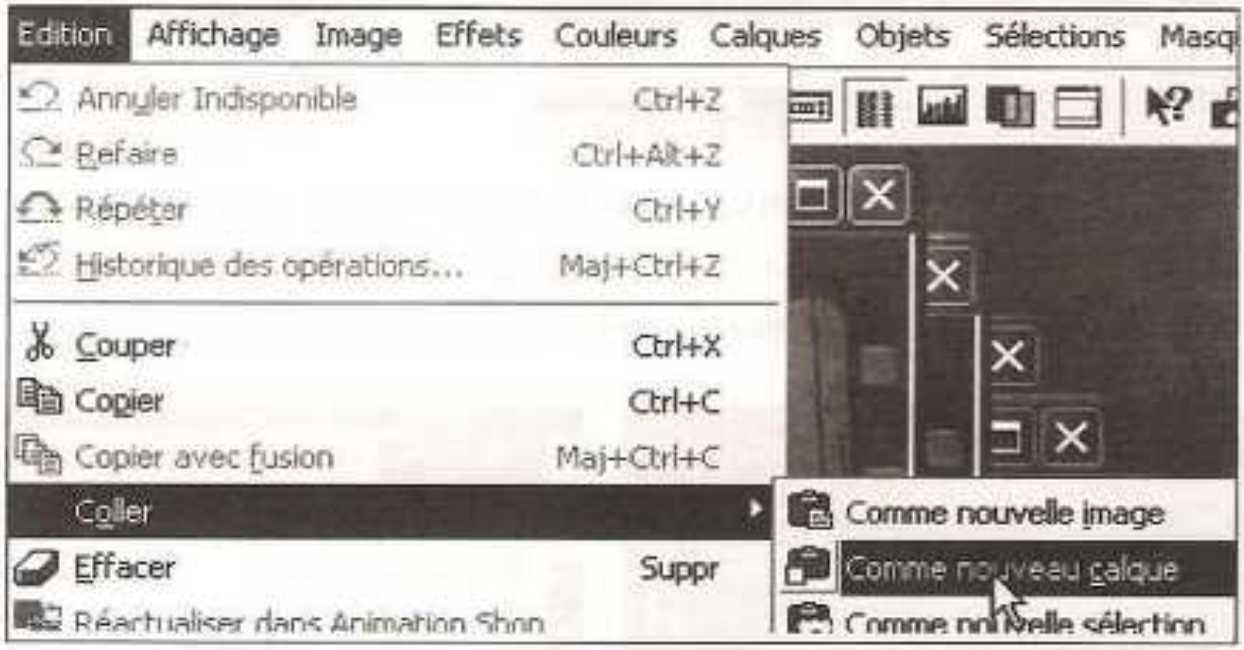
عندها تحصل على شكل مماثل لمايلي:

الخطوة 2: حدد الصورة الثانية، أي basket_img1.bmp : من خلال (Fenetre).

الخطوة 3: أنسخ الصورة في الحافضة (presse papier) بالضغط على الأيقونة (copier).

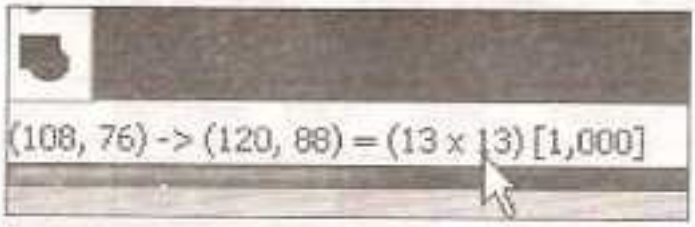
الخطوة 4: حدد الصورة الأولى، أي basket_img0.bmp: من خلال (Fenetre).

الخطوة 5: ألصق الصورة الثانية من الحافضة على الصورة الأولى كطبقة جديدة.



الخطوة 6: اختر الأداة تحديد Sélection لتحديد الجزء المتحرك في الصورة (في مثالنا نُحَدِّد الكرة). ثم أختر نوع التحديد، يناسبنا في مثالنا الشكل الدائري (Cercle).

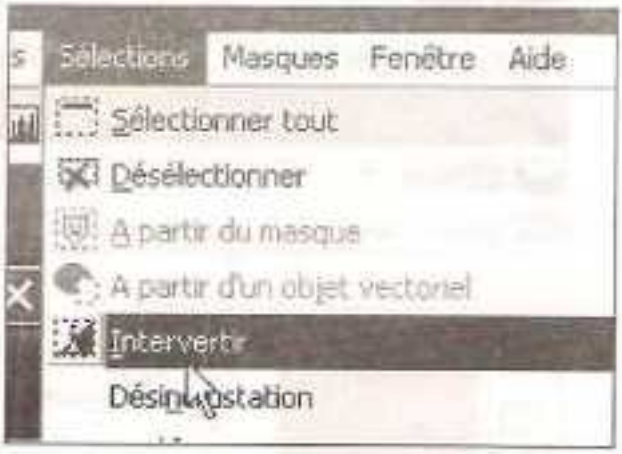
ملاحظات: - إذا رغبت في تحديد حر، أختر الأداة (Lasso).



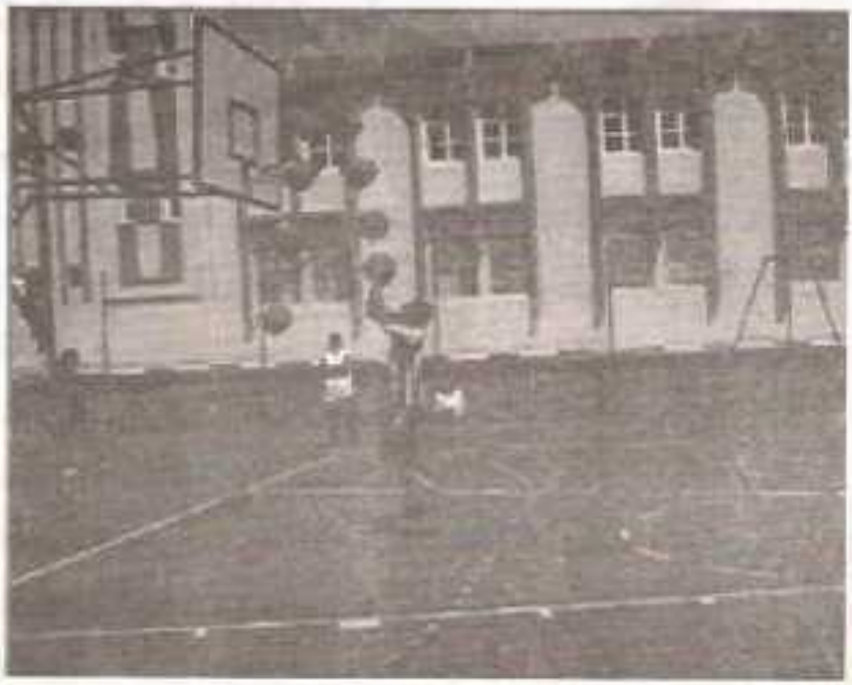
- حدد الكرة مع الانتباه إلى أسفل النافذة، سوف تلاحظ أبعاد التحديد (القطر الأفقي والقطر العمودي في مثالنا.

- سَجِّله لكي تضبط به التحديد من أجل الصور الموالية.

بعد تحديد الجزء المراد لصقه على الصورة الأولى، أحذف الأجزاء الأخرى الخارجة عن التحديد من خلال (Sélection) حدد (Intervertir) ثم قص (Couper).

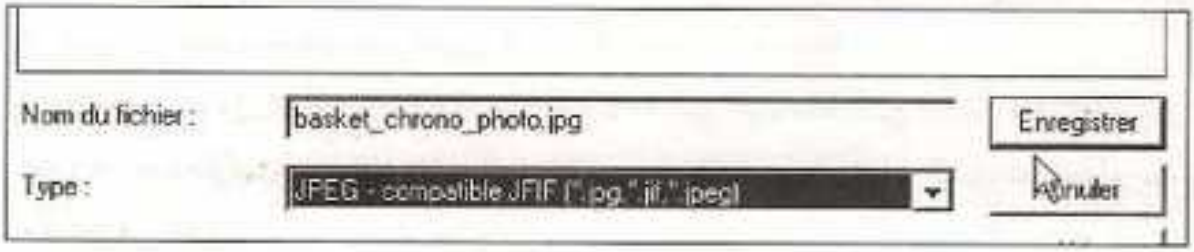


- أمسح التحديد بعد ذلك، تحصل في الأخير على تصوير متعاقب بصورتين.



- للصق بقية صور الكرة في مواضعها الأخرى على الصورة الأولى، كرر الخطوات (2، 3، 4، 5، 6). مع الصورة الثالثة (في مثالنا basket_img2.bmp). ثم الرابعة (في مثالنا . (basket_img3.bmp) و هكذا حتى آخر صورة.

الخطوة الأخيرة: أحفظ التصوير المتعاقب الذي أنجزته وفق اسم و نوع مناسبين(jpg).



تكون في الأخير قد أنجزت التصوير المتعاقب المطلوب.

تكملة حول المغناطيسية

كيف نمغنط جسما؟

نخص بالذكر هنا الأجسام المتكونة من مادة مغناطيسية و ليس الكهرومغانط، كما يجب أن نحتاط بالنسبة لمساسيك الورق، الإبر والمسامير المتوفرة في القسم (المخبر) لأنه من الممكن أن تتمغنط بمجرد وجودها بقرب المغانط وبالتالي يجب التفكير في طرق لمغنطة الأجسام بصفة مؤكدة.

ماهي المواد المكونة للأجسام من التي يمكن مغنطتها؟

توجد ثلاث أنواع من المواد :

الأجسام غير القابلة للتمغنط، و هي متكونة من مواد غير مغناطيسية (نحاس، زنك، بلاستيك، خشب، زجاج، ورق مقوى،)...

الأجسام التي تتمغنط بصفة مؤقتة، أي لها خواص مغناطيسية مادامت بجوار مغناطيس مثل الحديد اللين.

الأجسام التي تحافظ على مغنطتها، حتى في غياب مغناطيس و تمثل المغانط الدائمة مثل (الفولاذ، مساسيك الورقة الفولاذية، إبر الخياطة، شفرة الحلاقة.)....

ملاحظات:

صعوبة تحديد إن كان الجسم ممغنطا أم لا . يوجد خطاءان محتملان:

• **خطأ نظري:** القول بأن لجسم مغنطة دائمة لأنه يجذب نهاية بوصلة أو إبرة ممغنطة، هذا خطأ لأن البوصلة تمثل مغناطيسيا و بالتالي تجذب من طرف جسم حديدي، فولاذي أو مادة مغناطيسية حتى و لو لم يكن ممغنطا مسبقا.

إن التجارب حول التأثير المتبادل بين المغانط هي الوحيدة التي تسمح بالكشف على الحالة المغاطيسية و ذلك لأن المغناطيس الدائم هو الوحيد الذي يستطيع دفع مغناطيس آخر.

حتى يتبين بأن جسما (إبرة، ماسك ورق) ممغنط يجب أن تبين بأنه قادر على نفر شوكة إبرة ممغنطة يجب إستعمال إبر ممغنطة و ليس قضيبا مغناطيسيا لكي لا يولد حقلا مغناطيسيا قويا فيمغنط (بالتأثير) الجسم و ينزع (أو يغطي) المغنطة المراد دراستها.

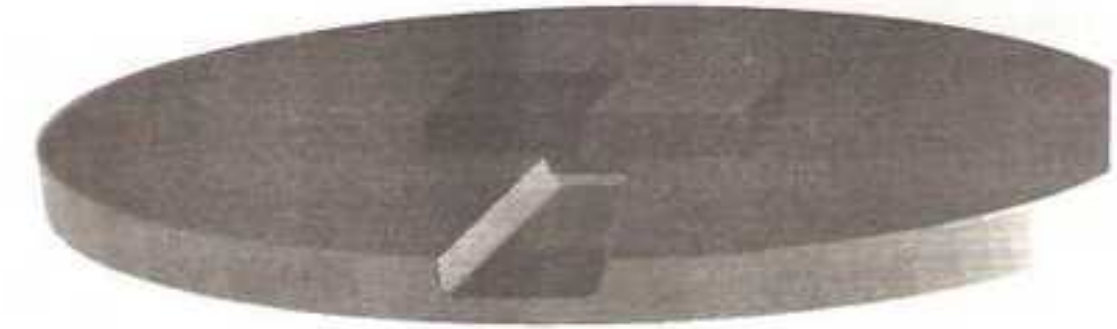
خطأ تجريبي: غياب الاحتياطات التجريبية.

إن جسما ممغنطا إذا استطاع أن يجذب حديدا أو فولاذا غير ممغنط مسبقا (مثلا ساق فولاذية تجذب مسمارا إذا لامست مغناطيسا). لكن هذه الملاحظة غير صحيحة إلا إذا كان المسمار غير ممغنط، و نتأكد بذلك بتقريبه من مسمار آخر غير ممغنط فلا ينجذب.

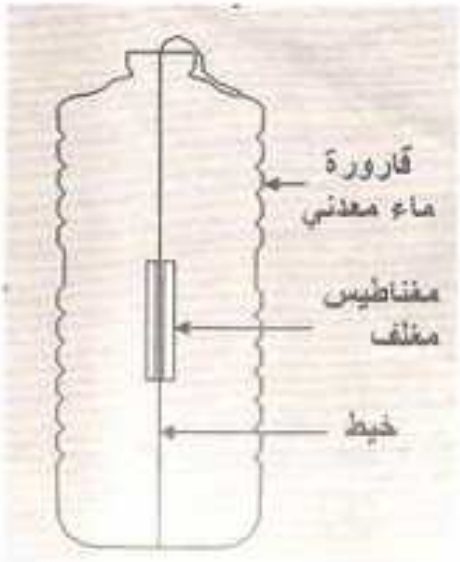
كيفية تجسيد الحقل المغناطيسي.

يمكن إظهار الخاصية الفضائية للحقل المغناطيسي كما يلي:

1- نضع خشبتين رفيعتين على طاولة و يتوسطهما قضيب مغناطيسي سمكه ضعف إرتفاع الخشبتين، ثم نضع ورقا مقوى أحدثت فيه فتحة بطول و عرض المغناطيس. ننزل الورق المقوى على الخشبتين مبرزا جزءا من المغناطيس، ثم ننثر برادة الحديد على الورق المقوى و حول المغناطيس فنلاحظ طيفا مغناطيسيا فضائيا.



2- يمكن استعمال قارورة ماء معدني يتوسطها قضيب مغناطيسي مغلف بالسيلوفان حيث يكون محورا القارورة و القضيب المغناطيسي متطابقين. نثبت القضيب المغناطيسي بسلك من نحاس و شريط لاصق بشكل يخرج السلك من القارورة من قاعدتها والسدادة (نغطي

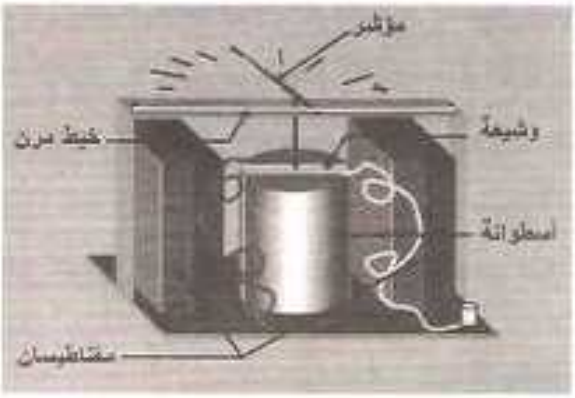


الثقب باللبان). نملأ القارورة بزيت الغليسرين (أو البرافين) و نضع بها برادة الحديد. بعد الرج، نلاحظ أن برادة الحديد تتوزع في الفضاء حول المغناطيس.

كاشف التيار الكهربائي

يمكن استعمال هذا الجهاز الحساس ك:

- كاشف التيار الكهربائي يعوض المصباح.
- مقدمة لجهاز قياس شدة التيار.



حيث يصعد المؤشر أو ينزل بزوايا تتعلق بشدة واتجاه التيار الكهربائي المستمر المار في الوشيعة .يمكن إعادة تحقيق التوازن الأفقي للمؤشر بواسطة زالقة متكونة من ماسك ورق ينزلق على الخشيبة التي تُدرج كما يمكن وضع ورق مقوى شاقوليا وينتقل أمامه المؤشر ويدرج الورق المقوى .تتحصل بعد عدة محاولات على أكبر حساسية للجهاز.