

المملكة العربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي
وتكوين الأطر والبحث العلمي
– قطاع التربية الوطنية –
الكتابة العامة
مديرية المناهج

مادة

الفيزياء والكيمياء

بالجذع المشترك العلمي

والجذع المشترك التكنولوجي

مارس 2005

مدخل

اعتبارا للمبادئ الأساس والغايات الكبرى المسطرة في الميثاق الوطني للتربية والتكوين، فإن النظام التربوي الوطني مدعو للرقى بالمجتمع المغربي لبلوغ مصف الدول الرائدة في الميادين العلمية والتكنولوجية، وذلك بتحقيق الإقلاع الاقتصادي والتنمية في كل المجالات وتزويد المجتمع بالكفاءات من المؤهلين وصفوة من العلماء وأطر التدبير ذوو المقدره على الإسهام في البناء المتواصل وريادة نهضة البلاد عبر مختلف مدارج التقدم.

لكي يتسنى للنظام التربوي تحقيق ما سبق عليه أن يعمل على تنمية كفايات المتعلمين في جميع المستويات وإلى أقصى حد ممكن، وتتمثل هذه الكفايات في:

- الكفايات المرتبطة بتنمية الذات، والتي تستهدف تنمية شخصية المتعلم كغاية في حد ذاته، وكفاعل إيجابي ينتظر منه الإسهام الفاعل في الارتقاء بمجتمعه في كل المجالات.
- الكفايات القابلة للاستثمار في التحول الاجتماعي، والتي تجعل نظام التربية والتكوين، يستجيب لحاجات التنمية المجتمعية بكل أبعادها الروحية والفكرية والمادية.
- الكفايات القابلة للتصريف في القطاعات الاقتصادية والاجتماعية والتي تجعل نظام التربية والتكوين يستجيب لحاجات الاندماج في القطاعات المنتجة و لمتطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

لقد روعي في منهاج مادة الفيزياء والكيمياء بالجذع المشترك العلمي والجذع المشترك التكنولوجي التوجهات والمبادئ الأساس الواردة في الميثاق الوطني للتربية والتكوين وفي الكتاب الأبيض المتمثلة في:

- تمكين المتعلمين من ثقافة علمية وتكوين تخصصي في حقل من حقول المعرفة العلمية.
- مساندة المتعلمين للمستجدات العلمية والتكنولوجية معرفة وتطبيقا.
- تنمية قدرات ومهارات البحث العلمي للمتعلمين في مجالات العلوم والتكنولوجيا.
- تدريب المتعلم علي خطوات المنهج العلمي.
- تمكين المتعلم من التوجه حسب ميولاته ومؤهلاته نحو مسالك علمية وتكنولوجية.

1- المقاربة بالكفايات.

من القضايا التي أصبحت المناهج العلمية الحديثة تدرجها ضمن أولوياتها ضرورة تطوير البرامج لترقى ل طرح وتناول قضايا البيئة والصحة والوقاية والاستهلاك والمواطنة الصالحة والنظرة إلى الآخر وإلى العالم... وذلك من أجل تمكين المتعلم من ثقافة علمية مندمجة ذات أبعاد مختلفة (معارف عامة تساهم في تكوين الشخصية وتتعلق بالميادين السابقة، احتكاك بالواقع، خبرة ميدانية، أدوات التفكير في القضايا الأخلاقية المرتبطة بحدود تطبيق العلوم، الانفتاح على الآخر والمحيط...). لذلك تجسدت بعض مكونات منهاج مادتي الفيزياء والكيمياء في ربط منهاج بالمحيط وقضايا البيئة وتوظيف التكنولوجيات الحديثة للمعلومات والتواصل بغرض مساندة المستجدات في مجالي العلوم والتكنولوجيا، وتلبية حاجيات الأفراد والمجتمع في هذا المجال، وكذا تقليص الزمن التعليمي الذي كان مخصصا لتقديم المحتويات وفق التصورات السابقة في تصميم البرامج وتدبير الزمن المتوفر في تمكين التلميذ من قدرات وطرائق وتقنيات ومنهجيات واستراتيجيات قابلة للاستغلال العملي والواقعي بدل وفرة المحتويات الدراسية.

تتوخى المناهج التعليمية الحديثة كذلك تنمية وتطوير الكفايات من مستوى دراسي إلى آخر، بحيث أن كفايات من قبيل المنهج العلمي وحل مسألة واستعمال مصادر مختلفة للبحث عن المعلومة ومعالجتها تتعمق وترقى من التعليم الابتدائي إلى التعليم الجامعي.

ويمكن أن نسطر مجموعة من الكفايات تستهدف تنمية شخصية التلميذ في مستوى الجذعين المشتركين العلمي والتكنولوجي على ضوء مواصفات المتخرج بالمرحلة التأهيلية وفيما يلي بعض الكفايات:

1.1- كفايات مستعرضة مشتركة مع مواد دراسية أخرى (تتم المرحلة التأهيلية)

- امتلاك عناصر المنهج العلمي بمختلف أبعاده.
- التواصل بكل أشكاله: (قراءة، كتابة، إصغاء، حديث) .استيعاب لغة الحوار، استيعاب اللغة المكتوبة، اللغة الرياضية، استعمال الرموز، أدب الحوار، الدفاع عن وجهة نظر معينة...
- توظيف التكنولوجيات الحديثة للمعلومات والاتصال. تحديد مصادر المعلومات، للحصول على معلومات بعد إنجاز ملفات شخصية، معالجة المعطيات (تحليل نتائج، تمحيص فرضيات، بناء نماذج...)
- إيجاد الإجابة عن استفسارات محددة تتعلق بمختلف المواد الدراسية بعد أوفي خضم معالجة بعض أجزاء المقرر، التعلم المبرمج الذاتي،...
- منهجية البحث / منهجية العمل / التعلم الذاتي. المطالعة ومواكبة المستجدات في مختلف الميادين المعرفية والعلمية والتكنولوجية، أداء مهام تكميلية...
- امتلاك ثقافة مندمجة متعددة الأبعاد والمشارب: الاندماج في المحيط الثقافي والاجتماعي، الانفتاح على الآخر، مواطنة فاعلة (تحمل المسؤولية، مبادرة ذاتية)، التشبع بحب المعرفة وطلب العلم، تكوين صورة واضحة وشاملة على البيئة والأخطار المحدقة بها، اتخاذ مواقف إيجابية اتجاه القضايا الكبرى في مجالات البيئة والصحة والوقاية والاستهلاك...

1.2- كفايات نوعية خاصة بمادة الفيزياء والكيمياء

ليست الكفايات النوعية معارف صرفة أو مهارات نوعية (إنجاز تركيب تجريبي، موازنة معادلة كيميائية...) بل هي أعمق وأبعد وأشمل من ذلك. وتقتضي عملية تناسق وتراكب بين كل المكونات في صيغة نسق أو منظومة تهم أداء مهام أو حل مسائل معينة.

ويفترض أن تستمد الكفايات من الممارسات الاجتماعية المرجعية المناسبة لها (بحث علمي، هندسة، مجال تقني، نشاط منزلي، حرف، مهن...)

يمكن تحديد الدلالة الاصطلاحية لمفهوم الكفاية في إكساب الفرد إمكانية التعبئة المندمجة لمجموعة من المعارف الصريحة والمعارف التنفيذية (طرائق، تقنيات...) والمواقف وغيرها في مواجهة فئة من الوضعيات - المسائل وحلها بفعالية.

ويمكن أن نحدد الكفايات النوعية المرتبطة بمادة الفيزياء والكيمياء في كفايات منهجية أو معارف تنفيذية توجد في تقاطع كل أجزاء المقرر والمجالات وهي:

- تصور خطة عمل / استراتيجية للحل التجريبي لمشكل
- تحديد المراحل الأساسية للمقاربة العلمية التجريبية لمشكل
- تحليل مكونات المشكل العلمي والبحث عن المعلومات الضرورية لحل المشكل، اختيار أجهزة وتقنيات مناسبة لحل مشكل.
- إثبات العلاقة بين عناصر المشكل انطلاقا من النتائج المحصل عليها والحكم على مدى تحقق الأهداف.
- تطبيق نماذج سابقة في وضعيات جديدة.
- استعمال مبادئ ونظريات الفيزياء و الكيمياء في حالات خاصة.
- ربط ظواهر الحياة اليومية بمفاهيم ونظريات الفيزياء والكيمياء.
- استعمال أجهزة غير معروفة /جديدة انطلاقا من قراءة جذاذاتها التقنية.
- إنجاز تركيب تجريبي انطلاقا من عناصر معروفة.
- تصور إجراء تجريبي قريب من الإجراء المقترح في كليته أو جزئيا.
- تمييز مختلف أجزاء تركيب تجريبي وتحديد وظيفة كل جزء.

- تبرير / تحليل / تطبيق إجراء تجريبي محدد.
- توقع المخاطر الممكنة لوضعية تجريبية واستعمال وسائل خاصة بالسلامة.

2- البرنامج

2.1 تقديم

إن مقارنة مادة الفيزياء والكيمياء في التعليم الثانوي التأهيلي تقتضي الدفع بالمتعلمين إلى فهم أن سلوك الطبيعة يعبر عنه بواسطة قوانين عامة تأخذ شكل علاقة رياضية بين مقادير فيزيائية محكمة البناء. إلا أن هذه اللغة الرياضية، بالرغم من كونها يجب أن تحظى بعناية خاصة باعتبارها تتيح تنبؤات كمية أو اكتشاف تأثيرات كيفية غير متوقعة في مرحلة متقدمة من تحليل وضعية فيزيائية، فإنها لا تحل محل اللغة الطبيعية التي تبقى لغة التساؤل والفهم الكيفي للظواهر.

إن التجربة تتناسب دائماً تساؤلات من نوع "إذا قمت بنشاط في وضعية ما، ماذا سيحدث؟ ولماذا؟" فتعلم صياغة أسئلة من هذا النوع يعتبر جزءاً من تعلم العلوم، وتقتضي الإجابة عن هذه الأسئلة الانتقال من اللغة الطبيعية إلى الصيغ الرياضية أو العكس. هذا الانتقال المزدوج هو الذي يميز دور الرياضيات في العلوم الحقة عموماً وفي الفيزياء على وجه الخصوص.

إن برنامج مادة الفيزياء والكيمياء بهذا المستوى التعليمي يتطلب الانتقال المستمر بين الملاحظة والتجربة من جهة وبناء المفاهيم ووضع النماذج من جهة أخرى.

فالتدريب على وضع نموذج للواقع هو الطريقة الأكثر أهمية وأكثر صعوبة في المنهج العلمي، ويتطلب المرور من الملموس إلى المجرد ومن الملاحظة إلى قوانين فيزيائية اعتماد تمثيل مبسط للواقع، حيث تتعلق درجة التبسيط بالمستوى الإدراكي للمتعلم. ويستدعي وضع النماذج اللجوء إلى استعمال رموز حسب الحالات وهي عبارة عن رسوم تخطيطية أو تبيانات أو صيغ رياضية.

وتجدر الإشارة إلى أن تدريس مادة الفيزياء والكيمياء يلجأ باستمرار وبكيفية متميزة إلى الأنشطة التجريبية، حرصاً على إقامة العلاقة بين الأحداث أو الأشياء مع النماذج والنظريات.

2.2 التجريب

يعتبر التجريب من أنجع الوسائل التي تمكن من فهم الظواهر الفيزيائية المعقدة، وذلك بعزل الظاهرة المراد ملاحظتها قصد تبسيطها، وتدريب المتعلم على النهج التجريبي يجعله يكتسب وينمي مجموعة من القدرات والمهارات، منها ما يتعلق بالمجال المعرفي، ومنها ما يتعلق بالمجال الوجداني والاجتماعي، ومنها ما يتعلق بالمجال الحسركي من خلال مباشرة إنجازات تطبيقية واستعمال مختلف الأدوات التعليمية.

ويعتبر النهج التجريبي فرصة لاكتساب المتعلم عناصر المنهج العلمي (الاستقراء والاستنتاج) وكيفية صياغة وتحديد المشاكل والتساؤلات، وكيفية اقتراح حلول تتلاءم وطبيعة المشكل المطروح، وكيفية ابتكار الأدوات التي يستعملها في الإنجاز، واستثمار المعطيات التجريبية لإدراك نوع العلاقات الموجودة بين النظري وإكراهات الواقع.

أما المراحل الأساسية للنهج التجريبي فهي:

2.2.1 الملاحظة

تدخل الملاحظة في جميع مستويات النهج التجريبي. فبالإضافة إلى كونها مصدر تساؤلات، فإنها تعتبر دعماً للفرضيات أو اختياراً لها. ويمكن التمييز بين ثلاث مراحل أساسية من الملاحظة:

المرحلة الأولى: يحصل خلالها إدراك عام للشيء الملاحظ.

المرحلة الثانية: تسمى عادة بمرحلة التحليل، ويتم خلالها استكشاف الشيء الملاحظ بكل جزئياته وتفصيله، ويوظف الملاحظ خلالها مجموعة من العمليات العقلية كالمقارنة والتفسير وطرح المشكل وبناء عناصر جديدة.

المرحلة الثالثة: تحصل خلالها فكرة عامة جديدة عن الشيء الملاحظ بفضل تركيب الاستكشافات الجزئية.

2.2.2 الفرضية

تعتبر الفرضية صياغة ظرفية لنوع العلاقة أو العلاقات الموجودة بين متغيرين أو أكثر. وتعد جوابا مؤقتا لمشكل معين على ضوء ما تم بناؤه من معارف نظرية تتعلق بالمشكل المدروس. ويمكن صياغتها انطلاقا من الملاحظة المباشرة للأحداث أو من تجارب الاستكشاف. ويجب أن تعبر الفرضية عن العلاقة السببية بين الأحداث، كما ينبغي أن تكون مبنية على أسس منطقية وموضوعية. إضافة إلى ذلك يجب أن تكون الفرضية قابلة للاختبار والتمحيص.

2.2.3 الأنشطة التجريبية

يمكن تصنيف مختلف الأنشطة التجريبية لمادة الفيزياء والكيمياء إلى مجموعتين:

- التجارب الجماعية التي ينجزها الأستاذ أثناء حصة الدرس، والتي نسميها التجارب المرافقة للدرس.
- الأنشطة التجريبية المنجزة من طرف المتعلمين خلال حصة الأشغال التطبيقية.

أ - التجارب المرافقة للدرس

هناك بعض التجارب التي لا يمكن للمتعلمين إنجازها، نذكر منها:

- التجارب التي قد تشكل خطرا عليهم.
- التجارب التي تتطلب تجهيزا دقيقا.
- التجارب التي تتطلب تجهيزا باهظ الثمن ولا يوجد إلا في نسخة واحدة.
- التجارب التي يستعمل فيها الحاسوب لمسك ومعالجة المعطيات أو توماتيكيا.
- التجارب معقدة الإنجاز.

غير أن التجارب التي ينجزها الأستاذ أثناء حصة الدرس غالبا ما تكتسي طابعا اصطناعيا بالنسبة للمتعلمين لكونهم يلاحظون الظاهرة الفيزيائية المدروسة دون أن يكونوا على اتصال مباشر معها. ويبقى تعويدهم على استعمال الأجهزة ناقصا.

ولا ننسى أن هذه التجارب تساهم في تعويد المتعلمين على الملاحظة والتفكير، لذا يجب أن يكون الأستاذ والمتعلمون مقتنعين بأهميتها حتى لا تعتبر من طرفهم وسيلة للتسلية ولأجل ذلك ينبغي على الأستاذ:

- أن يعرف كيف يدمج العمل التجريبي في بناء الدرس، وأن يشوق المتعلمين بكل تجربة يقوم بها.
- أن يجتنب الثثرة التجريبية أي القيام بتجارب عديدة ومنتوعة للوصول إلى نفس الهدف، حيث أن حسن اختيار واستغلال تجربة واحدة يكون أفضل وأفيد من إنجاز تجارب بطريقة غير منقنة.
- أن يصف التركيب التجريبي بدقة وأن يوضح طريقة العمل والظروف التي تتم فيها التجربة.
- أن يعود المتعلمين على الانتباه أثناء متابعة التجربة.
- أن يأخذ الاحتياطات اللازمة لتكون التجربة مشاهدة من طرف جميع المتعلمين.
- أن يحرص على أن تكون طاولة التجارب خالية من كل جهاز غير مرغوب فيه حتى لا يحول أنظار المتعلمين عن تتبع التجربة.
- أن يعود المتعلمين على تتبع مراحل التجربة مع تدوين ملاحظاتهم والقياسات المحصلة في جدول القياسات أعد مسبقا لهذا الغرض.

ب - الأنشطة التجريبية المنجزة من طرف المتعلمين

يمكن تصنيف هذه الأنشطة التجريبية إلى ثلاثة أنواع حسب الغايات التربوية المستهدفة

- الأنشطة التجريبية الخاصة بالتحقق من صلاحية نموذج أو قانون: إنها الوضعية التي نصادفها في أغلب الأحيان.

- تقديم مفهوم أو قانون من خلال مجموعة من التجارب يمكن اقتراح وتدقيق مفهوم ما. ولا يخفى علينا ما لدور التجريب في هذا المجال من قيمة تربوية كبيرة.

مثال: مفهوم كمية الحركة وانحفاظها.
تسمح التجارب الكيفية بتقديم القانون بينما تمكن التجارب الكمية من إثباته.
- تعيين ثابتة فيزيائية أو مميزات جهاز.

خلال مراحل الدرس يقدم الأستاذ قانونا أو يثبت نموذجا بواسطة برهان أو باستعانتة بتجارب، ويتم التطرق، خلال الأشغال التطبيقية، إلى كل ما يتعلق برتب قدر المقادير وطرق القياسات والصعوبات في إنجاز القياسات.

3-2 منهجية التدريس

1.3.2 المقاربة بالأنشطة

تعتمد منهجية تدريس مادة الفيزياء والكيمياء بالأساس على مقاربة بيداغوجية بالأنشطة، يعني ترجمة المحتويات الدراسية لأنشطة مدرسية وإنجاز مهام ومنهجيات عمل، والتي تستمد مقوماتها من النظرية البنائية والنظرية السوسيوبنائية. هاتان الخلفتان النظريتان، للمقاربة بالكفايات تعتبران أن المتعلم يبني معارفه بنفسه أو بتفاعل مع أقرانه ومع المدرس في الوسط المدرسي. حيث يبلور تعلماته بتفعيل معارفه مع موضوع التعلم المقترح عليه في الوضعية- المسألة. ويعتبر البنائيون مايلي:

-التعلم يعني ترك تمثّل لبناء آخر.
-التعلم سيرورة دينامية.
-على المدرس أن يثير تفاعلات المتعلم ويجعله يوظف معارفه إراديا ليصل إلى المعارف المراد تعلمها.

-التعلم يتيح للمتعلم استعمال معارفه في وضعيات غير ديداكتيكية.

وقد استمدت المراجعة الحالية للمناهج التربوية مرتكزاتها واختياراتها وتوجهاتها من هذه النظرية، ومن تراكم نتائج الدراسات والأبحاث التي كانت تهم تتبع وتقويم المناهج السابقة. وتولي هذه الاختيارات والتوجهات أهمية قصوى للتكوين الذاتي للمتعلم.

ويساهم تدريس مادة الفيزياء والكيمياء إلى جانب المواد الأخرى، في تنمية هذا التكوين المنشود، الذي يستوجب تبني مقاربة بيداغوجية تعتمد على التربية على القيم والتربية على الاختيار وتنمية وتطوير الكفايات، وعلى تصور يندمج فيه البعد القيمي والبعد المعرفي لدى المتعلم.

إن الممارسة البيداغوجية الممكن إقرارها، اعتبارا لما سبق، يجب أن تتسجم مع التصور الذي نكونه على عملية التكوين؛ كالتمركز حول المتعلم وحول حاجيات المجتمع، والنظرية السوسيوبنائية والمقاربة الشمولية لمجال التربية والتكوين، والتصور الذي نحمله على الإنسان وعن علاقتنا بالآخر. لذلك يجب أن تتأسس هذه الممارسة البيداغوجية حول:

-المسؤولية والتعاون ...

-اعتبار شمولي، ووظيفي و دينامي لشخصية المتعلم ولفعل التعلم.

والصنف الوحيد من المقاربات الذي يستجيب لهذه المقومات يتمثل تحديدا في المقاربة بالمسائل، باعتبارها تستهدف تنمية كفايات مستعرضة وكفايات حل المشاكل ذات الجدوى الواقعية سواء في الحياة الخاصة أو المستقبل العلمي / المهني للمتعلمين، و في نفس الآن تحقق تعلمات نوعية. ويمكن أن نميز ضمن المقاربة بالمسائل: تعلم حل المشكلات وإنجاز المشاريع.

وتقترح الأدبيات البيداغوجية عدة نماذج جد متقاربة فيما بينها، لهيكله وبنية مراحل طريقة حل المشكلات وطريقة المشروع، نقترح منها النموذجين التاليين:

أ- طريقة حل المشكلات:

تتميز هذه الطريقة بوجود هدف تعتريه عوائق معينة، حيث أن المشكلة بمفهومها الواسع هي كل صعوبة أو عائق يقف بين الإنسان وبين الهدف الذي يود بلوغه، أو هي وضعية يواجهها الفرد دون أن تكون لديه خطة ممنهجة تساعده على إيجاد الحل. ولكل مشكلة ثلاثة معايير أساسية وهي:

- التقبل: أي أن الفرد يعتبر هذه الوضعية مشكلة ويشعر بدافع إلى حلها.
- العائق: أي أن الفرد لا يستطيع استعمال نماذجه المألوفة ولا يتوفر على خطة جاهزة.
- الإقصاء: أي أن الدافع الذي يحفز الفرد يجعله يبحث عن طريق لمعالجة المشكلة.

وحل المشكلة كمنشأ يفترض وجود وضعية-مسألة. ولأجل هذا فإن تعريف حل المشكلة يحيل على تعريف الوضعية المسألة، و بمعنى آخر يكون من الصعب التطرق لواحدة دون الأخرى. ولوضعية مسألة عدة تعاريف نذكر منها :

* "الوضعية- المسألة " بالنسبة لشخص معين، وضعية لا تفترض الحل ببساطة ولكن تتطلب نشاطا ذاتيا لإيجاده.

* تمثل الوضعية- المسألة وجود شخص في وضعية غير مرضية لا يعرف كيف يطورها .

* "الوضعية- المسألة " وضعية يقترح خلالها على الأشخاص القيام بمهمة أو مشروع بكيفية سليمة من أجل تجاوز عائق أو صعوبة.

يستنتج مما سبق أن المتعلم يكون في وضعية مسألة إذا كانت:

- هذه الوضعية تفرض عليه عائقا يجب تجاوزه، أي مشكلة يجب حلها.
 - الإجابة عنها غير متوفرة أنيا في مخزونه المعرفي، وإنما تتطلب تعبئة وإعادة تنظيم تمثلاته.
- ويتطلب حل المشكلات توظيف مفاهيم ومهارات ومعارف في سيرورة تمكن من وضع بنيات جديدة لتجاوز العائق وفق خطوات عامة هي:
- مواجهة التلاميذ لوضعية - مسألة تدفعهم إلى الإحساس بالحاجة إلى البحث عن الحلول (طرح الوضعية وتحديد بدقة ووضوح).
 - تقديم التلاميذ أجوبة مؤقتة لحل المشكلة وغالبا ما تكون عبارة عن فرضيات بسيطة أو مقترحات أو قرارات أولية.
 - فحص التلاميذ للأجوبة المؤقتة واختيار فرضياتهم من خلال أنشطة (القيام باستطلاعات، إنجاز تجارب...)
 - تقييم التلاميذ للنتائج وتحديد الحلول أو القرارات المتفق عليها.
 - تعميم النتائج وتطبيقها في وضعيات جديدة.

ويتمثل دور المدرس في إثارة فضول المتعلمين نحو اكتشاف المعرفة، وذلك باعتماد الخطوات التالية:

- توضيح التساؤلات المتعلقة بالوضعية المسألة.
- تنظيم وتنشيط عمل المتعلمين.
- وضع خطط للبحث عن الحلول.
- حث المتعلمين على البحث والتجريب.
- ترك المبادرة للمتعلم لاستنتاج الخلاصة.

ب - طريقة المشروع

هي عبارة عن وضعية تعليمية يكون فيها المتعلمون أحرارا في تحديد موضوع مشروعهم الشخصي، ويتكفون بإدارته وإنجازه حتى النهاية. وتسعى هذه الطريقة إلى تحقيق هدفها الأساسي المتمثل في التربية والإعداد التدريجي للمتعلم للتكوين الذاتي، أي القدرة على المبادرة واستثمار الوسائل وتحمل المسؤولية والمشاركة الكاملة.

طريقة المشروع الذاتي تتطلب من المدرس جهودات كبيرة لإدارة وتتبع ودعم ما تفرزه هذه الوضعية التعليمية من مشاريع شخصية تتعدد بتعدد مجالاتها وتنوع أنشطتها. كما تتطلب كذلك تخصيص فترة زمنية لمعاينة المكتسبات والنتائج لإنجاز التقييم الذاتي والتقييم المشترك مع التركيز على تمكين المتعلمين من استرداد وتعليل مقاربتهم الشخصية.

وتتمثل طريقة المشروع في الأطوار التالية:

- التعبير عن التمثلات.
 - اليقظة.
 - التعريف الجماعي للمشروع من حيث غاياته وأهدافه ومنتوجه.
 - إنجاز المشروع (جرد المصادر والإكراهات، خطة العمل، تحليل العوائق المتوقعة، تحديد الطرائق والتقنيات وتدابير الزمن).
 - الفعل والمشاركة.
 - الإبلاغ (التواصل مع الآخر).
 - تقويم النتائج وسيرورات الإنجاز.
- ويمكن تحديد مصدر المشروع من:
- حدث تاريخي.
 - حدث مقترح من طرف الأستاذ.
 - مشروع عام تنخرط فيه المؤسسة.
 - فكرة مقترحة من أحد أفراد المجموعة وتستحق الدراسة.
 - فكرة ظهرت من خلال زيارة ميدانية.

4-2 المعينات الديدانكتيكية

المعينات الديدانكتيكية هي جميع الوسائط التي تستخدم في الأنشطة التعليمية لتسهيل اكتساب المفاهيم والمعارف والمهارات وخلق المناخ الملائم لتنمية المواقف والاتجاهات ، فهي تساعد المتعلم على التحقق من الافتراضات المقدمة.

ونظرا لما تكتسبه هذه المعينات الديدانكتيكية من أهمية في تنمية قدرات المتعلمين وجعلهم في وضعيات تعليمية تركز على التفاعل النشط والمشاركة الفعالة، فإن المدرس مدعو إلى أن يضع نصب عينيه مجموعة من الشروط أثناء تحضير الحصة التربوية وتحضير المعينات الديدانكتيكية وأن يوظفها في السيرورة التعليمية وفق الضوابط التالية:

- معاينة المعينات الديدانكتيكية مسبقا للتأكد من صلاحيتها ولتتمكن من طريقة استخدامها، وتحديد الأسلوب الأمثل لاستغلالها.
- إدراج المعينات الديدانكتيكية الملائمة في الوقت المناسب لاستغلالها.
- إشراك التلاميذ في مختلف مراحل استعمال هذه المعينات مع الحرص على تتبع سير هذه المراحل.

ومن أبرز المعينات الديدانكتيكية التي يعتمد عليها تدريس مادة الفيزياء والكيمياء ما يلي:

- المعدات التجريبية وهي مختلف الأدوات الديدانكتيكية المتوفرة في المخابر (أجهزة، مجسمات، مواد كيميائية... الخ)
- تكنولوجيا الإعلام والتواصل: إن المدرس مدعو إلى حث التلاميذ على الاستفادة من تنوع مصادر المعرفة لتوسيع مداركهم، مع ما يستلزمه الأمر من التأكد من مصادر المعلومات وتقدير قيمتها، ومواجهة المصادر ببعضها البعض، وذلك من أجل التوظيف الأمثل للموارد التربوية ولجلب أكبر فائدة ممكنة من التكنولوجيات الجديدة للإعلام والتواصل.
- الوسائل السمعية البصرية: وسائل تعتمد على حاستي السمع والبصر معا، ويشمل هذا النوع من الوسائل الأفلام الصوتية، التلفزة المدرسية، الفيديو...

- الوسائل البصرية: هي وسائل يعتمد استغلالها على حاسة البصر، ونذكر منها المسلط العاكس، الصور الرسوم...
- الوسائل السمعية: يتم استغلالها عن طريق حاسة السمع، منها الأشرطة الصوتية، الإذاعة المدرسية، أجهزة التسجيل.
- النصوص العلمية: تعد النصوص العلمية من المعينات الديدانكتيكية التي يلجأ إليها المدرس لتقديم معارف أو استعمالها أو تعميقها. ويهدف هذا النوع من المعينات إلى تنمية ومراقبة قدرة المتعلم على التعمق في القراءة. وتتجاوز هذه الكفاية بالطبع إطار مادتي الفيزياء والكيمياء، حيث أنها تتيح بالخصوص التمييز بين ما يفهمه المتعلم وما يتعذر عليه فهمه، وتعفي المتعلم من إنجاز الحسابات، ليركز على مدلول النص المقدم له، وعلى آليات الاستدلال. كما تتيح له دراسة النصوص دراسة نقدية كما هو معمول به عند حل التمارين أو عند استغلال الوضعيات التجريبية.
- تسمح دراسة النصوص العلمية بتنمية قدرة المتعلم على التواصل والتعبير الكتابي. ويتم الاعتماد في هذا النوع من الأنشطة على نصوص قصيرة موضحة في الغالب بصور، ومصاغة بلغة بسيطة تستوعب من طرف جل التلاميذ
- ويمكن مطالبة التلاميذ بإنجاز هذه الأنشطة خارج القسم أو داخله. ويرفق النشاط في كل حالة بثلاثة أو أربع أسئلة يجيب النص عنها ضمناً.
- ويمكن للأستاذ أن يكمل هذه الأسئلة بأسئلة أخرى تركز على توظيف اللغة وتسمح بمعرفة مدى فهم التلميذ للنص المقروء.
- وفي هذا الصدد يمكن على سبيل المثال:

- توزيع النص إلى فقرات يعطي المتعلم عنواناً لكل منها.
- تلخيص النص في بضعة أسطر.
- وصف الصور والتبيانات.
- وضع سطر تحت كل كلمة جديدة.

5-2 التقويم

بناء على ما سبق، حول أسس المقاربة بالكفايات؛ باعتبارها مركبة وإجمالية وتفاعلية وتتطور وافترضية غير قابلة للملاحظة لكي تتفعل واقعياً وفق إنجازات ومؤشرات قابلة للتقويم، فإن تنمية وتطوير الكفايات يرتكز على روح البحث وحل المسائل والفكر النقدي والتوقع والاختيار والعمل الجماعي والإنتاج والاكتشاف وعلى المجهود الشخصي في بناء المعرفة وتحصيل نواتج التعلم أو التعلم الذاتي.

من هذا المنطلق فإن الوظيفة الأولى للتقويم في المناهج التي تعتمد المقاربة بالكفايات، ليست هي إصدار حكم النجاح أو الفشل، وإنما يستدعي تقديم الدعم المناسب لأجل بناء الكفاية من طرف جميع المستهدفين. مما يعني تقويم منهجية التدريس والأهداف المسطرة وكذا أدوات التقويم نفسها، ومن ثمة توجيه التدخلات الديدانكتيكية للمدرس في المنحى الصحيح. ويقتضي هذا الفعل التقويمي أن تتسجم الأساليب والاستراتيجيات والتقنيات والأدوات مع طبيعة الكفاية المستهدفة.

ما هي إذن الكيفية الفعالة التي سنتجز بها عملية تقويم الكفاية؟ وما هي الأدوات والأساليب وأنواع التقويم المناسبة لتحقيق أهداف هذا البعد التقويمي ضمن المقاربة البيداغوجية المعتمدة؟
نعتر في هذا الإطار نشاط واستراتيجية التقويم المندمج في العمل اليومي، ككفاية مهنية للمدرس، مكسباً أساسياً ووسيلة جوهرية في توجيه التدخلات الديدانكتيكية.

من جملة ما يستدعيه تفعيل هذه الكفاية المهنية عملياً، القدرة على الملاحظة في سياق معين، وجمع ورصد المؤشرات التي تمكن من الحكم الإجمالي على كيفية تطور الكفاية من خلال أثارها.

وهكذا، وبما أن الكفاية في بناء تدريجي مستمر وفي سيرورة، لا يجب أن يكون التقويم مستقلاً عن نشاط التعلم. بحيث تعتبر فترات التعلم فرصاً مناسبة لإنجاز التقويم والتقويم الذاتي. وبالعكس تعتبر فترات التقويم

وضعية ملائمة للتعلم. ويصبح التقويم بذلك مكونا أساسيا لعملية التعلم. ويرتبط عضويا بها. خصوصا وأن كل وضعية تعلم في هذا الإطار، تعتمد على الأنشطة الفعلية وإنجاز المهام، وتمكن بذلك من إبراز المؤشرات الرئيسية على كيفية تطور الكفاية.

لا يحصل إذن تقويم الكفاية بعد إتمام الجزء من البرنامج الدراسي المرصود لتنميتها وتطويرها. لأن عملية التقويم، كما اتضح سابقا، تعد فعلا مندمجا في سيرورة التعلم وبلورة الكفاية.

يسعى نوع التقويم المناسب إلى توفير معطيات ومعلومات، تفيد من جهة مختلف المتدخلين في تبني وتتبع سيرورة البناء التدريجي للكفاية، وبالتالي مساعدة المتعلم في تعديل اختلالاته وتصحيح مساره نحو عملية البناء المتواصلة هاته، ويفيد من جهة أخرى في المصادقة/الإقرار/التحقق بعد انتهاء التعلم على تحصيل المتعلم لكفاية معينة.

لن تقتصر عملية التقويم، لذلك، على ما تم استيعابه من معارف، لكنها تستهدف في الوقت نفسه سيرورة الاستيعاب (منهجية معرفية، خطة عمل، تدبير الزمن، تقويم ذاتي، فكر نقدي...) الإنتاج (طبيعة المنتج، طريقة الصياغة ووضوحها، جودة وإتقان، استجابة لمعايير محددة...). وبالتالي فإن هذه العملية لا تعتمد بالضرورة على الأدوات الشكلية المعتادة للتقويم، لكنها سوف تأخذ أشكالا متنوعة من الضبط والضببط الذاتي والتقويم الذاتي.

ويوضح الجدول التالي عملية الاندماج والتفاعل ما بين التعلم والتقويم، من خلال تسميته لنوع التقويم وتحديد وظيفته والموضوع الذي ينصب حوله وفترة إنجازه والأدوات المناسبة لتخطيطه:

نوع التقويم	مرحلة التقويم	وظيفة التقويم	موضوع التقويم	أساليب وأدوات التقويم
تقويم تشخيصي (قبلي)	قبل بداية التعلم	توجيه النشاط	كفاية سابقة	- الاختبارات، الروايز، أسئلة كتابية حول ما نريد تشخيصه...
تقويم تكويني (تدريجي)	خلال التعلم	التعديل والعلاج	كفاية في طور البناء	- تمارين توليفية (تركيبية) الملاحظة الفاحصة، كمحطة من محطات تنمية الكفاية، يتطلب حلها تعبئة مكتسبات مجموعة من الدروس بشكل تفاعلي
تقويم ختامي (بعدي)	بعد انتهاء التعلم	المصادقة أو الإشهاد على الاستطاعة على إدماج المكتسبات الأساسية في حل وضعيات معينة	كفاية في طور البناء	- وضعيات مسألة للحل - أسئلة معرفية، أسئلة مهارتية - وضعيات إدماج نهائية من نفس فئة الوضعيات التي أدت لبناء الكفاية - وضعيات مشكلة للبحث عن الحل

تستدعي بعض مركبات المضمون المفاهيمي البيداغوجي المصنف والمفصل في الجدول تسطير ما يلي:

- كيفما كان نوع التقويم، فإن المتعلم يواجه أداة أو نص التقويم بطريقته الخاصة، عبر تصورات وشبكة تحليله الخاصة به. لذلك تبقى ورقة التحرير، المحتفظ بها خلال فترة التقويم التشخيصي كأثر قابلة للتحليل والاستثمار للكشف عن تمثلات التلاميذ وموضعة العوائق التي تعترض سبيل تقدمهم في التعلم على كل المستويات.

- تتجسد إحدى مقتضيات التقويم في تحديد المعايير المعتمدة. تكون هذه الأخيرة في مرحلة التعلم نوعية وتتطرق للأداء والإنتاج وتجعل المتعلم يساهم في ضبط أنشطته التعليمية. وتعكس معايير التقويم في مرحلة التقويم الختامي درجة التمكن من كفاية معينة و تنصب على طبيعة المنتج وشكله وطريقة إنتاجه.

- يمكن للمدرس أن يتدخل في وضع وإنشاء ورقة التحرير الوهمية، التي سيقوم حولها نشاط التصحيح الجماعي، وتضمنها الأخطاء الشائعة والتقنية لدى التلاميذ، مما سيمكن من الوقوف على الاختلافات.

وتهدف النظرة النقدية التي يقيّمها التلميذ إزاء إنجازاته في مختلف مراحل التعلم للبحث عن وضعيات التعلم الأكثر ملاءمة؛ يعني عملية تقويم ذاتي. هذا المفهوم الأخير المثار في الجدول السابق كأسلوب تقويم خلال مرحلة التعلم، يؤكد عليه العديد من المهتمين وعلى أن ممارسته إبان فترات استراتيجية ضمن السيرورة التعليمية (تلقي التصحيح، تقدم في الدرس...) تتيح بلورة المهارات الميتمعرفية: إذ كلما عمل التلميذ على ملاحظة إنجازاته وكيفية فعله ونفسه ومراقبتها وقيم ذاته ويعدل أفعاله خلال التعلم كلما ارتقى وتحسن مستوى تعلمه وأدائه. ويحصل التقويم بواسطة أساليب أو أنماط مختلفة؛ كمقارنة إنجاز التلميذ مع أداءات التلاميذ الآخرين أو التبادل معهم أو المقارنة مع إنجاز ذي مستوى جيد أو... لذلك يجب أن يخطط المدرس لفقرات التقويم الذاتي ويديرها في استراتيجيته التقويمية.

يعد التقويم التكويني، ضمن سيرورة التقويم المبنية سابقا، بمثابة مرحلة التقويم الأساسية. فهو يوفر الطريقة المثلى لتقويم الكفايات والتمثلة في دمج عملية التقويم بالعمل اليومي داخل الفصل الدراسي؛ أي ملاحظة التلميذ أثناء اشتغالهم والحكم على الكفايات في تطور البناء. وسنجد أن بعض التلاميذ بعيدين جدا عن الاشتغال الحقيقي بينما عملية البناء مستمرة عند الآخرين. وبإمكاننا في سبيل ذلك جمع الملاحظات وترتيبها منهجيا، ثم وضع حصيلة لدرجة البناء دون الرغبة في تنميط الإجراءات أو تقويم الكل في تاريخ محدد. ويتطلب هذا من المدرسين أن يتوفروا على مجموعة من الأدوات المفاهيمية والنماذج النظرية للتعلم في علاقتها مع ديداكتيك المواد، وكذا لبعض المفاهيم الممتدة؛ منها العائق والضبط ووضعيات الخطأ...

وبالنظر لكون بناء الكفاية وتطويرها يعتبر خلق وضعيات مركبة تستدعي توظيف وتنسيق المكتسبات (معارف نظرية، معارف تنفيذية، مواقف). فإن التحقق من تنمية الكفاية لدى التلميذ بعد نهاية التعلم ينجز بنفس هذه الكيفية. أي من جهة عبر خلق وضعيات تقويم نوعية يتم بناؤها لهذا الغرض، ومن جهة أخرى اقتراح مهام مركبة ثم ملاحظة التلميذ وهم يشتغلون للوقوف على مدى تمكنهم وتمثلهم ومواجهتهم ونجاحهم في أداء هذه المهام.

لا يتم تقويم الكفاية بنفس الطريقة التي تقوم بها القدرات النوعية. ذلك أن عملية تقويم الكفاية تثير وتستجيب لمجموعة مبادئ ومعايير أساسية تهم استراتيجية التقويم، نجلها في التالي:

- بما أن الكفاية مركبة فلا يمكن تقويمها إلا بصورة إجمالية، وليس من خلال تقويم مكوناتها مأخوذة بشكل مستقل.
- بما أن الكفاية لها طابع تفاعلي فلا يمكن تقويمها إلا في سياقها.
- بما أن الكفاية إجمالية وتفاعلية، فعلى التقويم ألا يقتصر على ما تم تدريسه؛ وعلى المدرس أن يكون قادرا على التعرف عن المواد الملائمة والتي يستعين بها التلميذ، وقد تختلف من تلميذ لآخر في نفس الوضعية.
- تنصب معايير التقويم حول السيرورة والمنتوج.
- يتطلب تقويم الكفاية استقرارها لدى التلميذ بعد أن يحققها من خلال فعل التعلم الأولي ويمارسها في سياقات أخرى.
- وبصدد اختيار الأدوات المناسبة لتقويم الكفايات بعد انتهاء فعل التعلم، نورد السلم الموالي ، والذي يتدرج ويرقى بهذه الوسائل من الأقل ملاءمة إلى الأكثر ملاءمة:

- إنجاز في وضعية حقيقة في مجال التكوين المتسهدف بحضور فاعلين حقيقيين
- إنتاج وابتكار - مشاريع - وضعيات مسائل حقيقة مدمجة
- وضعيات مسائل مصنعة تضاهي الوضعيات المعتمدة في إدماج التعلّات
- تمارين ومسائل تقوم حول أجهزة ووضعيات مركبة تتعلق بمختلف مكونات الكفاية وتقنضي تحليلا فيزيائيا ونمذجة رياضية.
- مسائل وتمارين توليفية/تركيبية أقل إدماجا
- المعارف والمهارات النوعية (تمارين مبسطة أو تطبيقية مباشرة، اختبار من متعدد، صحيح أو خطأ، ملء الفراغ، اختيار، أسئلة مغلقة).

6.2 تنظيم تدريس مادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي التأهيلي

يقصد من تنظيم تدريس المادة التنظيم التربوي لهذه المادة، أي كل ما يتعلق بكيفية توزيع حصصها وكذا توزيع الحصص على أساتذتها وتنظيم استعمالات الزمن.

عند إعداد تنظيم تدريس المادة يتم الأخذ بعين الاعتبار تنظيم السنة الدراسية من حيث مرتكزاتها الإدارية ومجمل مواقيت العمليات التي تقوم بها المؤسسة.

ويقتضي الأمر أن يراعي تنظيم تدريس المادة في تصوره ومنظوره لتدبير الحصص الأسبوعية، تنظيم أنشطة التلميذ الفكرية والمهارية والعلائقية، وهذا لن يتأتى إلا باختيار الأوقات المناسبة لتعلم كل واحدة من هذه الكفايات والقدرات، وتوظيف جيد للموارد البشرية والمادية والمالية.

يشمل تصور تنظيم تدريس مادة "الفيزياء والكيمياء" بالتعليم الثانوي التأهيلي المحاور التالية:

- التنظيم العام للحصص.
- تنظيم استعمالات الزمن .
- التوزيعان الدوريان لبرنامج المادة (يرافقان برنامج المادة).

6.2.1 التنظيم العام للحصص:

من أجل ضبط تنظيم وتوزيع حصص مادة "الفيزياء والكيمياء" تم وضع توجيهات خاصة، نوردتها في ما يلي:

- يتم تحديد المستويات الدراسية التي تسند إلى الأساتذة باتفاق بين السادة المفتشين والسادة رؤساء المؤسسات التعليمية، وذلك قبل متم شهر يونيو من كل سنة، مع الأخذ بعين الاعتبار رغبة الأساتذة في الموضوع. ويمكن إعادة النظر في المستويات المسندة إليهم كلما بدا ذلك مجديا.
- إخلاء نصف يوم في الأسبوع لأساتذة المادة، وذلك بتنسيق بين مفتشي مختلف المواد - على مستوى النيابة - مع إشعار رؤساء المؤسسات بذلك، حتى يتسنى تخصيصه لعقد اللقاءات والندوات التربوية كلما دعت الحاجة إلى ذلك، دون الإضرار بالسير العادي للدراسة.
- توزيع حصص المادة على جميع الأساتذة توزيعا متكافئا، مع اعتبار عدد الساعات المفروضة على كل فئة منهم.
- إسناد مجموع حصص المادة في القسم الواحد إلى نفس الأستاذ دون الفصل بين الفيزياء والكيمياء.

- عدم تجاوز الحصة اليومية المخصصة للأستاذ (ست ساعات).
- ألا يتضمن جدول حصص التلاميذ أكثر من ساعتين في المادة في اليوم، على أن تكون هاتان الساعتان متواليتين.
- يسند مستويان مختلفان لكل أستاذ مع الحرص على ألا يوكل إليه تدريس ثلاثة أقسام من نفس المستوى.
- تقسيم تلاميذ نفس القسم من التعليم الثانوي التأهيلي إلى فوجين أثناء الحصص المخصصة للأشغال التطبيقية في كل قسم يفوق عدده 24 تلميذاً، مع الحرص على أن يكون عدد تلاميذ الفوجين متساوياً، ويسجل ذلك في جدول الحصص. (يستغنى بطبيعة الحال عن التفويج في كل قسم يقل عدده أو يساوي 24 تلميذاً).
- تخصيص منسق للمادة بكل مؤسسة يقوم بمهمة التنسيق بين أساتذة المادة ومع منسقي باقي المواد، ويسهر على تنظيم العمل بالمختبر، يتم اختياره من قبل الأساتذة وتُسند إليه 4 ساعات تثبت في جدول حصصه وتحسب ضمن الحصص المفروضة.
- في نطاق انفتاح المؤسسة على محيطها الخارجي ومن أجل المساهمة في تدعيم إشعاعها التربوي تنظم لفائدة التلاميذ ندوات علمية وخرجات ميدانية لها علاقة بالبرنامج.

6.2.2 تنظيم استعمالات الزمن:

- يهدف هذا التنظيم إلى ضمان استعمال الأدوات التعليمية المتوفرة بالمؤسسات على الوجه الأحسن، الشيء الذي يمكن التلاميذ من المناولة والقيام بالأنشطة التجريبية.
- تدرج في نفس الفترة الصباحية أو الزوالية كل الحصص الأربعة المخصصة للأشغال التطبيقية – التي يقسم خلالها تلاميذ نفس القسم إلى فوجين – حتى يتأتى استعمال الأدوات المخبرية في نفس الظروف بالنسبة للفوجين.
- يجب أن تدرس حصص الأشغال التطبيقية في القاعات المختصة.
- في ما يتعلق بحصص الدروس ينبغي أن تكون اثنتان منها متواليتين وأن تدرجا في الفترة الصباحية كلما أمكن ذلك.
- توضع حصص الدروس (اثنتان منها) قبل الحصتين التطبيقيتين أو بعدهما بيومين على الأقل، وتدرس هذه الحصص في القاعات المختصة كلما أمكن ذلك.
- إن تجهيز المخابرات بالأدوات التعليمية يتم عادة على أساس استعمالها من لدن 10 فئات من التلاميذ – أي ما يناسب نصف فصل (فوج) – ولذا يستحسن أن لا تدرج حصص الأشغال التطبيقية الخاصة بقسمين مختلفين من نفس المستوى في نفس الفترة الصباحية أو الزوالية. وفي حالة ما إذا تعذر ذلك وتم وضع الحصص التطبيقية الخاصة بقسمين متوازيين في نفس الفترة الزمنية فيتعين على أستاذي هذين القسمين إحداث تفاوت بسيط في ما بينهما في تطبيق البرنامج لا يتعدى أسبوعاً واحداً، ويمكن كذلك أن يطبق برنامج الفيزياء في أحد القسمين وبرنامج الكيمياء في القسم الآخر بالتناوب خلال هذه الحصص، وذلك دون إحداث أي تأخير في تطبيق التوزيع السنوي لبرنامج المادة.

3- وحدات المقرر

3-1 تقديم:

يتطرق برنامج مادة الفيزياء والكيمياء بالجذع المشترك العلمي و الجذع المشترك التكنولوجي إلى عدد من المفاهيم العلمية، نجدها تتوزع على الوحدات الأساسية للفيزياء والكيمياء (الميكانيك، الكهرباء والكيمياء) التي سبق للمتعلمين دراسة البعض منها بالتعليم الثانوي الإعدادي، ويعمل البرنامج على تعميقها شيئاً ما، ومنها ما يقدم كمفاهيم جديدة لأول مرة وذلك باعتماد مقاربات مختلفة تسمح للمتعلمين بإنجاز بحوث وتجارب وتحليل وثائق واستعمال برانم وأشرطة.

- الميكانيك:

تتضمن وحدة الميكانيك بهذين الجذعين المحاور التالية:

- التأثيرات البينية
- الحركة و كمية الحركة
- توازن الأجسام

يتطرق المحور الأول إلى التجاذب الكوني لتقديم مفهوم قوى هذا التجاذب والتأثيرات البينية التجاذبية، وإلى تأثيرات ميكانيكية أخرى يتم استغلالها في تقديم مفهوم الضغط.

أما المحور الثاني فيتناول بعض المفاهيم الأساس للحركة كمتجهة السرعة و متجهة كمية الحركة مما يسمح بتقديم المفهوم التحريكي (الديناميكي) للقوة حيث يتب ربط القوة بتغير متجهة كمية الحركة وليس بالسرعة، والاقتصار على الحركة المستقيمة المنتظمة والحركة الدائرية المنتظمة، ويتم إعطاء مبدأ القصور بعد ملاحظة انعدام وجود تأثيرات ميكانيكية الذي لا يعني بالضرورة غياب الحركة.

ويتناول المحور الأخير توازن جسم صلب تحت تأثير مجموعة من القوى، وتوازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت تمكن دراسته من إدراج مفهوم عزم قوة بالنسبة لمحور ومفهوم المزدوجة بما فيها مزدوجة اللي مما يغني الجانب التطبيقي.

- الكهرباء

تسمح الكهرباء لتلميذ هذا المستوى بالاستعمال المباشر للأجهزة التي ينبغي أن تصير مألوفة لديه خلال مدة وجيزة، الشيء الذي جعل وضع مقرر الكهرباء تجريبياً عن قصد ليساعد التلميذ على اكتساب المنهج التجريبي إلى جانب الوحدات الأخرى، ويجب أن تتجز دراسته بالأساس من طرف التلاميذ أنفسهم (تجارب، بحوث، إنجاز تراكيب، استغلال برانم...) مستعملين في ذلك أجهزة بسيطة وجهاز الحاسوب.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن استعمال هذه الأجهزة لإجراء القياسات يكون مقرونا بأخطاء، وبالتالي يجب التطرق خلال كل قياس إلى الارتياحات الناتجة عنها.

إن تصور المقرر ينبغي على تعزيز مفهوم شدة التيار والتوتر وقانون العقد وإضافية التوترات اللذين سبق التطرق إليهما في التعليم الثانوي الإعدادي، مما يمكن من البحث تجريبياً في كيفية استجابة ثنائية قطب نشيط وغير نشيط إذا ما طبق توتر بين مربطيه مما يؤدي إلى تحديد حالة اشتغال ثنائي قطب في دارة كهر بائية.

ولتقويم الفكر الاستنتاجي الاستقرائي عند التلميذ تنجز دراسة على بعض أمثلة تجميع ثنائيات القطب باستعمال الطريقة الحسابية أو الميانية والدارات التي تضم هاتين المركبتين لتوظيف المركبات المدروسة وربط الفيزياء المدرسة بالقسم بالفيزياء العملية.

- الكيمياء

يشتمل برنامج الكيمياء المقرر بالجدعين المشتركين العلمي والتكنولوجي على ثلاثة أجزاء:

- الكيمياء من حولنا
- مكونات المادة
- تحولات المادة

ويعتمد الجزء الأول من هذا المقرر على المعارف المكتسبة بالتعليم الثانوي الإعدادي.

وبفضل حصص تطبيقية مشوقة يتم من جديد إبراز الطابع التجريبي للكيمياء وأهميتها الكبرى المتزايدة باستمرار بالنسبة للمجتمع، كما أنه يجعل التلاميذ يكتشفون نوعية الأنشطة التي يقوم بها الكيميائي وكذا مختلف الأدوات التي يستعملها في عمله.

أما الجزء الثاني فيتطرق إلى الوصف "المجهري" (المكروسكوبي) للمادة بالاعتماد على نماذج بسيطة لبنية الذرات والأيونات والجزيئات، ويعمل كذلك على تقديم مفهوم العنصر الكيميائي وانحفاظه خلال تحول كيميائي، كما يتناول المقاربة التاريخية للترتيب الدوري للعناصر الكيميائية، وكيفية استعماله في تقديم المجموعة الكيميائية.

ويتمحور الجزء الثالث حول مفهوم التحول الكيميائي لمجموعة ما، ويعتبر تحديد "حصيلة المادة" من بين الأهداف المراد بلوغها، ومن أجل ذلك تم إقران التحول الكيميائي بتفاعل كيميائي يفسر "عيانيا" (ماكروسكوبيا) تطور المجموعة، وهو ما يستلزم إدراج مفهوم المول (كوحدة لكمية المادة) والتركيز المولي في محلول بالنسبة لأنواع الجزيئية فقط.

2-3 الكفايات النوعية المرتبطة بمختلف وحدات المقرر

يمكن تحديد هذه الكفايات في قدرة التلميذ على حل مسائل نوعية تتعلق بمختلف فصول المقرر (كهرباء، ميكانيك، بصريات، كيمياء...) ويمكن أن ترقى الكفاية النوعية لمستوى أشمل من ذلك حينما تدمج بين مكونات مجموعة من المجالات المنسجمة (ميكانيك، كهرباء بصريات) أو (ميكانيك كهرمغناطيسية، إلكترونيك) أو (مادة، كيمياء عامة، كيمياء عضوية)...

لذا يطلب من التلميذ بعد إنجاز مقرر الجدعين المشتركين العلمي والتكنولوجي ما يلي:

الميكانيك:

- * استغلال معطيات في الميكانيك لإنجاز تركيب عملي.
- * حل وضعية مسألة مرتبطة بمجموعة ميكانيكية ساكنة أو متحركة.
- * استثمار المكتسبات في الميكانيك للوعي بأخطار السرعة و حوادث السير

الكهرباء:

- استثمار المعارف المكتسبة في الكهرباء في إنجاز تركيب عملي .
- اتخاذ الاحتياطات من أجل السلامة و الوقاية من أخطار التيار الكهربائي.
- استعمال أجهزة القياس و مراعاة الاحتياطات اللازمة.

الكيمياء:

- تنفيذ بروتوكول لتخليق مادة كيميائية باحترام التعليمات المرتبطة بالسلامة و بالمحافظة على البيئة.
- التعرف على الأدوات التجريبية و المواد الكيميائية و تسميتها واستعمالها و اختيار الأنسب منها.
- أخذ كمية معينة من مادة باستعمال الأدوات المناسبة.
- تحضير محلول ذي تركيز معين باستعمال الأدوات الملائمة.

3.3 برامج مادة الفيزياء والكيمياء بالجدع المشترك العلمي و الجذع المشترك التكنولوجي:

الميكانيك (40 س)

التأثيرات البيئية..... 6 س

1.1. التجاذب الكوني:

- قوى التجاذب الكوني.
- سلم المسافات في الكون والذرة.
- علاقة التجاذب الكوني.

- القوة المطبقة من طرف الأرض على جسم: وزن الجسم: $\vec{P} = m\vec{g}$

- العلاقة $g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$

1.2. أمثلة لتأثيرات ميكانيكية:

1.2.1. - قوى التماس:

- الموزعة.
- المموضعة.
- القوى الداخلية
- القوة الخارجية.

1.2.2. القوة الضاغطة: مفهوم الضغط.

2. الحركة..... 6 س

2.1. نسبية الحركة:

- معلم الفضاء - معلم الزمان - مفهوم المسار.

2.2. سرعة نقطة من جسم في حركة إزاحة.

- السرعة المتوسطة - متجهة السرعة اللحظية.

2.3. الحركة المستقيمة المنتظمة.

- المعادلة الزمنية.

2.4. الحركة الدائرية المنتظمة.

3. مبدأ القصور 4 س

- نص مبدأ القصور - مركز القصور لجسم صلب - العلاقة المرجحية.

4. كمية الحركة..... 4 س

4.1. تعريف كمية الحركة لجسم صلب.

4.2. إبراز انحفاظ كمية الحركة لجسم صلب شبه معزول.

4.3. تغيير كمية الحركة، العلاقة:

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$$

5. توازن جسم صلب..... 12 س

5.1. القوة المطبقة من طرف نابض .

- دافعة أرخميدس.

5.2. توازن جسم صلب تحت تأثير ثلاث قوى.

- الشرط الأول للتوازن.

- قوى التماس. الاحتكاك.

5.3. توازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت:

- عزم قوة.

- عزم مزدوجة.

- الشرط الثاني للتوازن.

- عزم مزدوجة اللي.

التمارين 8 س

الكهرباء (40 س)

1. التيار الكهربائي المستمر 3 س

- 1.1. نوعا الكهرباء.
- 1.2. التيار الكهربائي – المنحنى الاصطلاحي للتيار الكهربائي.
- 1.3. شدة التيار الكهربائي: كمية الكهرباء – التيار الكهربائي المستمر.

2. التوتر الكهربائي 3 س

- 2.1. التوتر الكهربائي المستمر وتمثيله.
- 2.2. فرق الجهد.
- 2.3. وجود توترات متغيرة.

3. تراكيب كهربائية 13 س

- 3.1. تجميع الموصلات الأومية.
- 3.2. مميزات بعض ثنائيات القطب غير النشيطة.
- 3.3. مميزة ثنائي القطب النشط.
 - 3.3.1. المولد: مميزة مولد.
 - 3.3.2. المستقبل: مميزة مستقبل.
 - 3.3.3. نقطة اشتغال دارة كهربائية – قانون بويي.

4. تراكيب إلكترونية 13 س

- 4.1. الترانزستور:
 - 4.1.1. الترانزستور – مفعول الترانزستور – أنظمة اشتغال الترانزستور.
 - 4.1.2. تراكيب إلكترونية تحتوي على ترانزستور.
- 4.2. المضخم العملياتي.
 - 4.2.1. خاصيات المضخم العملياتي.
 - 4.2.2. تراكيب بسيطة تحتوي على المضخم العملياتي .
 - 4.3. مفهوم السلسلة الإلكترونية.

تمارين 8 س

الكيمياء (44)

المحور الأول : الكيمياء من حولنا 10 س

1. الأنواع الكيميائية: 2 س

- 1.1. مفهوم النوع الكيميائي.
- 1.2. جرد وتصنيف بعض الأنواع الكيميائية.
- 1.3. الأنواع الكيميائية الطبيعية والأنواع الكيميائية المصنعة.

2. استخراج وفصل الأنواع الكيميائية والكشف عنها 3 س

- 2.1. مقارنة تاريخية حول الاستخراج.
- 2.2. تقنيات الاستخراج.
- 2.3. تقنيات الفصل والكشف.

3. تصنيع الأنواع الكيميائية 3 س

- 3.1. ضرورة كيمياء التصنيع.
- 3.2. تصنيع نوع كيميائي.
- 3.3. تمييز نوع كيميائي مصنع ومقارنته مع نفس النوع الكيميائي الطبيعي.

التمارين: 2 س

المحور الثاني: مكونات المادة..... 12 س

1. نموذج الذرة..... 4 س

1.1. لمحة تاريخية.

1.2. بنية الذرة.

1.2.1. النواة (بروتونات، نوترونات).

1.2.2. الإلكترونات: عدد الشحنة والعدد الذري Z .

الشحنة الكهربائية الابتدائية، الحياد الكهربائي للذرة

1.2.3. كتلة وأبعاد الذرة .

1.3. العنصر الكيميائي: النظائر، الأيونات أحادية الذرة، انحفاظ العنصر الكيميائي.

1.4. التوزيع الإلكتروني: توزيع الإلكترونات على طبقات مختلفة M, L, K بالنسبة للعناصر ذات العدد الذري

$$1 \leq Z \leq 18$$

2. هندسة بعض الجزيئات..... 4 س

2.1. القاعدتان الثنائية والثمانية.

2.1.1. نص القاعدتين.

2.1.2. تطبيقات على الأيونات أحادية الذرة المستقرة.

2.1.3. تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس (LEWIS).

2.2. هندسة بعض الجزيئات البسيطة: .

- التوضع النسبي للأزواج الإلكترونية بدلالة عددها.

- تطبيق على جزيئات ذات روابط بسيطة.

- تمثيل كرام (GRAM). ..

3. الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية..... 2 س

3.1. الترتيب الدوري للعناصر

3.1.1. طريقة "ماندلييف" (MENDELEEV) في انشاء الترتيب الدوري.

3.1.2. المعايير الحالية للترتيب الدوري.

3.2. استعمال الترتيب الدوري.

3.2.1. المجموعات الكيميائية.

3.2.2. صيغ الجزيئات المتداولة.

التمارين..... 2 س

المحور الثالث: تحولات المادة..... 22 س

1. أدوات لوصف مجموعة 8 س

1.1. من السلم الميكروسكوبي إلى السلم الماكروسكوبي: المول.

- وحدة كمية المادة: المول (mol)
- ثابتة أفوكادرو N_A
- الكتلة المولية الذرية والكتلة المولية الجزيئية.
- الحجم المولي V_M – الكثافة.

1.2. التركيز المولي للأنواع الجزيئية في محلول.

- مفهوم الجسم المذاب والجسم المذيب ومحلول مائي.
- ذوبان نوع جزيئي.
- التركيز المولي لنوع مذاب في محلول غير مشبع.
- تخفيف محلول.

2. تحول كيميائي لمجموعة 8 س

2.1. نمذجة تحول كيميائي

- أمثلة لتحولات كيميائية.
- الحالة البدئية والحالة النهائية لمجموعة.
- التفاعل الكيميائي.
- معادلة التفاعل الكيميائي، المتفاعلات والنواتج والمعاملات التناسبية.

2.2. حصيلة المادة:

- مبادئ أولية عن مفهوم تقدم التفاعل.
- تعبير كميات مادة المتفاعلات والنواتج خلال التفاعل.
- حصيلة المادة.

التمارين 6 س

التوجيهات الخاصة

بالفيزياء

الميكانيك

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
<p>- معرفة سلم المسافات لقياس الأبعاد بين الأجسام والدقائق في الكون.</p> <p>- معرفة قانون نيوتن للتجاذب الكوني</p> <p>- معرفة وزن جسم العلاقة $\vec{P} = m\vec{g}$</p> <p>- استعمال العلاقة $g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$</p>	<p>- تقديم الكون (الذرة، الأرض، المجموعة الشمسية، المجرات...) وذلك من خلال وثائق وبرائث وبحوث ينجزها التلاميذ ومقارنة الأبعاد بين الأجسام والدقائق الموجودة فيه.</p> <p>- باستعمال وثائق وبرائث يتم تفسير حركة الأرض حول الشمس وحركة القمر حول الأرض...</p>	<p>1- التأثيرات البينية الميكانيكية</p> <p>1.1. التجاذب الكوني</p>
<p>- تصنيف القوى إلى قوى داخلية وقوى خارجية</p> <p>- تصنيف قوى التماس إلى قوى موزعة وقوى موضوعة</p> <p>- معرفة القوة الضاغطة ومميزاتها</p> <p>- استعمال العلاقة $P = \frac{F}{S}$</p>	<p>- تعتمد أمثلة بسيطة لتصنيف القوى إلى قوى داخلية وخارجية وتصنيف قوى التماس إلى قوى موزعة وقوى موضوعة</p> <p>- تتجز تجارب بسيطة تبرز وجود القوة الضاغطة وتمكن من تحديد مميزاتها.</p>	<p>1.2- أمثلة لتأثيرات ميكانيكية</p>

التوجيهات

- يذكر بمبدأ التأثيرات البينية
- تمكن ملاحظة الأجسام في الكون من تقديم سلم المسافات من جهة وقانون نيوتن للتجاذب الكوني من جهة أخرى. ويتم التذكير بوزن الجسم وتعطى العلاقة $\vec{P} = m\vec{g}$. كما يتم تمثيل القوة المطبقة على جسم يوجد على علو h بالنسبة لسطح الأرض.
- تصنيف القوى إلى داخلية وخارجية بالنسبة لمجموعة، وإلى قوى التماس وقوى عن بعد. كما تصنف قوى التماس إلى قوى موزعة وقوى موضوعة مما يمهد لتقديم مفهوم الاحتكاك وقوى الاحتكاك.
- يقدم مفهوم الضغط بالنسبة لمائع وتعطى وحداته ($cmHg, bar, atm$) كما تستعمل بعض التجارب لتقديم القوة الضاغطة وتحديد مميزاتها.
- يشار إلى الجوانب الإيجابية والسلبية للقوة الضاغطة.

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> - مفهوم المعلم (معلم الفضاء ومعلم الزمن). - تعيين مسار نقطة من متحرك بالنسبة لمعلم محدد. 	<ul style="list-style-type: none"> - تعميق مفهوم نسبية الحركة من خلال أمثلة مستقاة من المحيط المعيش للتلميذ - وصف حركة نقطة من جسم بالنسبة لجسم مرجعي (اختيار معلم الفضاء ومعلم الزمن) - إبراز أن مسار نقطة من جسم يتعلق بالجسم المرجعي المختار. 	<p>2. الحركة</p> <p>1.2. نسبية الحركة</p> <ul style="list-style-type: none"> - معلم الفضاء - معلم الزمن
<ul style="list-style-type: none"> - حساب السرعة المتوسطة والتحويل من $m.s^{-1}$ الى Km^{-1} والعكس - استعمال العلاقة التقريبية لحساب السرعة اللحظية - تمثيل متجهة السرعة اللحظية لنقطة عند لحظة معينة - استثمار تسجيلات لحساب السرعة اللحظية 	<ul style="list-style-type: none"> - حساب السرعة المتوسطة بالوحدتين $km.h^{-1}$ و $m.s^{-1}$ - تقديم مفهوم السرعة اللحظية تجريبيا - إبراز أن سرعة جسم تتعلق بالجسم المرجعي من خلال أمثلة. 	<p>2.2. سرعة نقطة من جسم في حركة ازاحة</p> <ul style="list-style-type: none"> - السرعة المتوسطة متجهة السرعة
<ul style="list-style-type: none"> - التعبير عن الحركة المستقيمة المنتظمة بمعادلة زمنية في شروط بدئية مختلفة - استعمال المعادلة الزمنية لتحديد المسافة أو السرعة أو المدة الزمنية في وضعيات مختلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> إبراز، تجريبيا، مميزات الحركة المستقيمة المنتظمة 	<p>3.2. الحركة المستقيمة المنتظمة.</p> <ul style="list-style-type: none"> - المعادلة الزمنية
<ul style="list-style-type: none"> تمثيل متجهات السرعة عند لحظات مختلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> إبراز مميزات الحركة الدائرية المنتظمة تجريبيا 	<p>الحركة الدائرية المنتظمة</p>

التوجيهات

- تبرز ضرورة اختيار جسم مرجعي لوصف حركة جسم، ويبين أن المرجع الأرضي هو الأكثر ملاءمة لدراسة الحركات على سطح الأرض.
- وأن المرجع المركزي للأرض هو الأكثر ملاءمة لدراسة حركة الكواكب والأقمار الاصطناعية.
- يقرن المرجع بمعلم للفضاء ومعلم للزمن لتحديد إحداثيات نقطة من الجسم المتحرك في كل لحظة.
- يذكر بمفهوم السرعة المتوسطة ويذكر مفهوم السرعة اللحظية وتمثل بمتجهة
- تعطى مميزات الحركة المستقيمة المنتظمة ومتحرك وتبرز خاصيات الحركة الدائرية المنتظمة وتجسد من خلال أمثلة كحركة القمر والأقمار الاصطناعية.

المحتوى	أنشطة مقترحة	المعارف والمهارات
3. مبدأ القصور نص مبدأ القصور	تتجز تجارب لإبراز ما يلي: - تأثير مغناطيس على كرية فولاذية في حركة؛ - تغير مسار كرية عندما تصدم حاجزا؛ - وجود قوى بين أجسام مكهربة؛ - التحقق التجريبي من مبدأ القصور.	- نص مبدأ القصور - تعريف الجسم شبه المعزول والجسم المعزول ميكانيكيا.
مركز القصور	إنجاز تجربة لإبراز مركز القصور والحركة الإجمالية والحركة الخاصة.	- استغلال تسجيل لتحديد مركز القصور؛ - معرفة موضع مركز القصور لبعض الأجسام المتجانسة ذات أشكال هندسية بسيطة.
العلاقة المرجحية	إنجاز تجربة لتحديد مرجح نقطتين متزنيتين.	- معرفة العلاقة المرجحية وتطبيقها لتحديد مركز قصور مجموعة أجسام صلبة.

التوجيهات.

إن الهدف الرئيسي من تدريس هذا الجزء من المقرر هو استدراج التلميذ إلى تجنب اعتقاد أن القوة ضرورية للحفاظ على حركة مستقيمة منتظمة.

تبين الخاصية المرجحية لمركز القصور وتعطى العلاقة المرجحية لمجموعة مكونة من أجسام صلبة ويتم التحقق منها تجريبيا.

يشار إلى أن مركز كتلة مجموعة أجسام صلبة ينطبق مع مركز قصورها ويحدد موضع مركز قصور بعض الأجسام الصلبة ذات الأشكال البسيطة (قضيب، عارضة، قرص، كرة...).

المحتوى	أنشطة مقترحة	المعارف والمهارات
<p>4. كمية الحركة</p> <p>4.1. تعريف كمية الحركة لجسم صلب</p> <p>4.2. إبراز انحفاظ كمية الحركة لجسم صلب شبه معزول</p> <p>4.3. تغير كمية الحركة لجسم صلب.</p>	<p>* تعريف كمية الحركة وتمثيلها بمتجهة؛</p> <p>* إنجاز تجارب تبين انحفاظ كمية حركة جسم صلب شبه معزول ميكانيكيا؛</p> <p>* يعمم قانون انحفاظ كمية الحركة</p> <p>* بعض تطبيقات انحفاظ كمية الحركة</p> <p>* التحقق التجريبي من العلاقة</p> $\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$	<p>• تعريف كمية الحركة</p> <p>• متجهة كمية الحركة</p> <p>• وحدتها</p> <p>• قانون انحفاظ كمية الحركة</p> <p>• تمثيل متجهة كمية الحركة لجسم صلب في موضع معين</p> <p>• تطبيق قانون انحفاظ كمية الحركة</p> <p>• تحديد اتجاه ومنحى المتجهة \vec{F} الممثلة لمجموع القوى المطبقة على جسم صلب بين لحظتين t_1 و t_2 انطلاقا من معرفة التعبير $\Delta \vec{P}$ لمتجهة كمية الحركة لهذا الجسم بين هاتين اللحظتين (أو العكس) وذلك في الحالة التي تكون فيها \vec{F} ثابتة بين t_1 و t_2.</p>

التوجيهات

- يتم إبراز انحفاظ كمية حركة جسم صلب شبه معزول ميكانيكيا انطلاقا من انفجار مجموعة مادية مكونة من خياليين فوق نضد هوائي أو رميتين فوق منضدة هوائية، ويعمم قانون انحفاظ كمية الحركة لمجموعة مادية ما معزولة.
 - ينطرق إلى بعض تطبيقات انحفاظ كمية الحركة: تراجع بندقية، التصاق جسمين صلبين، حركة زورق بدون محرك
- يبرز وجود ربط بين تأثير مجموعة على جسم صلب وبين تغير كمية حركة هذه الأخيرة (تأثير الأرض على كرية) مما يبين المظهر التحريكي (الديناميكي)

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$$

للقوة، ويتحقق تجريبيا من العلاقة

المحتوى	أنشطة مقترحة	المعارف والمهارات
<p>5. توازن جسم صلب خاضع لقوتين</p> <p>5.1. بعض تطبيقات توازن جسم صلب خاضع لقوتين</p> <p>5.1.1. القوة المطبقة من طرف نابض</p> <p>5.1.2. دافعة أرخميدس</p>	<p>- الإثبات التجريبي للعلاقة بين توتر النابض وإطالته؛</p> <p>- إنجاز تجارب لإبراز دافعة أرخميدس وتحديد مميزاتها؛</p>	<ul style="list-style-type: none"> • معرفة وتطبيق العلاقة $F = K \Delta l$ • وحدة قياس صلابة النابض • تعريف دافعة أرخميدس وتحديد مميزاتها • تطبيق العلاقة $F = \rho \cdot V \cdot g$
<p>5.2. توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازنة</p> <p>5.2.1. الدراسة التجريبية</p> <p>5.2.2. تطبيق: قوى التماس الموزع - الاحتكاك</p>	<p>- الإبراز التجريبي للعلاقة بين متجهات القوى الثلاث التي يخضع لها جسم صلب في حالة توازن بالنسبة لمعلم مرتبط بالأرض؛</p> <p>- إبراز وجود قوى الاحتكاك تجريبيا.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • معرفة وتطبيق شرطي التوازن • استعمال الخط المضلعي والطريقة التحليلية • تعبير معامل الاحتكاك.

توجيهات

- يتم التمهيد لهذا الغرض بالتذكير بالمكتسبات القبلية للمتعلمين بالتعليم الثانوي الإعدادي المتعلقة بتوازن جسم صلب تحت تأثير قوتين؛
- يعود المتعلم(ة) على منهجية حل تمارين بسيطة في السكونيات: تحديد المجموعة المدروسة، جرد القوى، تطبيق الشروط العامة للتوازن
- تتم الإشارة إلى أهمية الاحتكاك في الحياة اليومية؛
- تستثمر دراسة النابض في كيفية تدريج الدينامومتر؛
- تمثيل تأثير التماس الموزع في حالة الاحتكاك بمتجهة قوة أو بمركبتها؛
- ثناء التحقق من مبرهنة العزوم تقتصر الدراسة على حالة قوتين مطبقتين على الجسم الصلب ولا تمران بمحور الدوران، وتعميم الشروط العامة للتوازن.

الكهرباء

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> - التعرف على التكهرب بالاحتكاك. - معرفة نوعي الكهرباء وتأثيريهما البيئي. - تعريف الشحنة الكهربائية الابتدائية e. - تفسير ظاهرة التكهرب اعتمادا على بنية المادة. 	<p>إبراز نوعا الكهرباء وتأثيريهما البيئي من خلال تجارب بسيطة ووثائق متنوعة.</p>	<p>1. التيار الكهربائي المستمر 1.1. نوعا الكهرباء.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معرفة المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي. - معرفة طبيعة التيار الكهربائي. 	<p>إبراز طبيعة التيار الكهربائي في الفلزات والإلكترونيات تجريبيا.</p>	<p>1.2. التيار الكهربائي: المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معرفة كمية الكهرباء $Q = ne$ ووحدتها في النظام العالمي (S.I) - تعريف شدة التيار الكهربائي $I = \frac{Q}{\Delta t}$ - وحدتها في النظام العالمي (SI) - معرفة وتطبيق مبدأ انحفاظ كمية الكهرباء. - استعمال الأمبير متر - تطبيق العلاقتين $Q = ne$ و $I = \frac{Q}{\Delta t}$ 	<p>الإبراز التجريبي لانحفاظ كمية الكهرباء في دائرة كهربائية على التوالي وعلى التوازي باستعمال قانون العقد</p>	<p>1.3. شدة التيار الكهربائي كمية الكهرباء. التيار الكهربائي المستمر.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معرفة التوتر الكهربائي المستمر كمقدار جبري يمثل بسهم - استعمال الفولتметр وكاشف التذبذب لقياس التوتر - معرفة فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين من دائرة كهربائية وربطه بالتوتر. 	<p>الإبراز التجريبي للتوتر الكهربائي المستمر باستعمال أجهزة القياس</p>	<p>2. التوتر الكهربائي المستمر. 1.2. التوتر الكهربائي-تمثيله.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - خاصية التوتر في دائرة متوالية وفي حالة الدارة المتفرعة - تحديد الارتيابات ودقة القياس - كتابة النتائج بالوحدات المناسبة والأرقام المعبرة 	<p>الإبراز التجريب لفرق الجهد بين نقطتين من دائرة كهربائية</p>	<p>2.2. فرق الجهد .</p>

<p>- معرفة مميزات التوتر المتغير (جيبى، مثلثى، مربعى) الدور، التردد، القيمة القصوى)</p> <p>- معرفة العلاقة بين التوترين القصى والفعال بالنسبة للتوتر الجيبى</p> <p>$U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$ معرفة الكسح الأقصى $\Delta t = V_b x$ ، $U = S_y Y$</p> <p>- التمكن من استعمال راسم التذبذب واستغلال الرسوم التذبذبية.</p>	<p>الإبراز التجريبي لمميزات التوتر المتناوب الجيبى وتوترات أخرى متغيرة باستعمال راسم التذبذب.</p>	<p>2.3 وجود توترات متغيرة</p>
--	---	-------------------------------

التوجيهات

إن جل المعارف المتعلقة بهذا الفصل من المقرر قد تم تناولها في السلك الثانوي الإعدادي، وعملا على حسن تدبير الحصص الزمنية يقترح تكليف المتعلمين بإعداد ملفات تتضمن وثائق تتعلق بهذه المعارف، ويخصص العمل داخل الفصل لدعم المهارات التجريبية والنظرية والرقى بها إلى القدرة على تفسير خاصيات التيار والتوتر بتوظيف المعارف الخاصة بطبيعة التيار.

- يستغل تقديم نوعي الكهرباء وكذلك المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي لتقريب المتعلمين من مفهوم الاصطلاح في الفيزياء.
- يقتصر على دراسة التكهرب بالاحتكاك.
- توظف الوسائل المعلوماتية من خلال برانم للمحاكاة، كما يمكن توظيف الوسائل السمعية البصرية لتحقيق الأهداف المتوخاة.

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	محتوى
<p>- معرفة العلاقة $R = \rho \frac{l}{S}$</p> <p>- تعريف الموصلية G ووحدتها في النظام (SI)</p> <p>- معرفة تعبير المقاومة المكافئة لتجميع الموصلات الأومية:</p> <p>• على التوالي $R = \sum R_i$</p> <p>• على التوازي $G = \sum G_i$ أو $\frac{1}{R} = \sum \frac{1}{R_i}$</p> <p>- تطبيق التعابير.</p> <p>- التعرف على علاقة مقسم التوتر $U = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U_0$</p>	<p>- إنجاز تجميع الموصلات الأومية على التوالي وعلى التوازي.</p> <p>• تجريبيا باستعمال الأوممتر.</p> <p>• نظريا.</p> <p>- التحقق التجريبي من النتائج النظرية لتجميع الموصلات.</p> <p>- إنجاز تركيب مقسم التوتر.</p>	<p>3. تراكيب كهربائية</p> <p>3.1. تجميع الموصلات الأومية</p>
<p>- تعريف وتمثيل ثنائي القطب غير النشط</p> <p>- إنجاز تركيب تجريبي ملائم لخط مميز ثنائي القطب</p> <p>- معرفة مميزة ثنائي قطب</p> <p>- إنجاز تركيب تجريبي انطلاقا من تبيانة التركيب والعكس</p> <p>- معرفة عتبة التوتر U_s وتوتر زينر U_z</p> <p>- استغلال مميزة ثنائي القطب لتحديد نوع ثنائي القطب وخصائصه</p> <p>- معرفة خصائص ووظائف بعض ثنائيات القطب المتحكم فيها: المقاومة الضوئية، المقاومة الحرارية، الصمام الثنائي المتألق كهربائيا.</p>	<p>- إنجاز دراسة تجريبية لمميزات بعض ثنائيات القطب غير النشطة</p> <p>• مصباح</p> <p>• صمام ثنائي</p> <p>• صمام ثنائي زينر</p> <p>• مقاومة حرارية</p> <p>• مقاومة ضوئية</p> <p>• ثنائيات القطب المتحكم فيها بالتوتر</p> <p>• الصمام الثنائي المتألق كهربائيا</p>	<p>3.2. مميزات بعض ثنائيات القطب غير النشطة</p>
<p>- تعريف ثنائي قطب نشيط</p> <p>- تمثيل مولد</p> <p>- معرفة قانون أوم بالنسبة لمولد خطي وتطبيقه</p> <p>- المدلول الفيزيائي للقوة كهرمحركة E والمقاومة الداخلية r لمولد وشدة التيار لدارة قصيرة - الوحدات</p>	<p>- إنجاز دراسة تجريبية لخط مميزة مولد (عمود)</p>	<p>3.3. مميزة ثنائي القطب النشط</p> <p>3.3.1. المولد: مميزة مولد</p>

<ul style="list-style-type: none"> - تمثيل محلل - معرفة قانون أوم بالنسبة للمستقبل وتطبيقه - المدلول الفيزيائي للقوة الكهرومحرركة المضادة E' والمقاومة الداخلية r' لمستقبل الوحدات 	<ul style="list-style-type: none"> - إنجاز دراسة تجريبية لخط مميزة مستقبل (محلل كهربائي) 	<p>3.3.2. المستقبل: مميزة مستقبل</p>
<ul style="list-style-type: none"> - تحديد نقطة اشتغال دائرة كهربائية تجريبيا، مبيانيا وحسابيا - مدلول نقطة اشتغال - معرفة قانون تجميع المولدات في دائرة على التوالي - معرفة وتطبيق قانون بويي بالنسبة لدائرة كهربائية مكونة من مولد ومستقبل 	<ul style="list-style-type: none"> - إنجاز دراسة تجريبية لإبراز نقطة اشتغال دائرة كهربائية 	<p>3.3.3 نقطة اشتغال دائرة كهربائية قانون بويي</p>

التوجيهات

- يذكر بالمعارف المدرسة بالتعليم الثانوي الإعدادي لتوظيفها في دراسة ثنائيات القطب.
- لخط مميزة ثنائي القطب يستعمل التركيب على التوالي حيث يتم تغيير شدة التيار لخط مميزة ثنائي القطب وتركيب مقسم التوتر لمستقبل
- معاينة مميزة الصمام الثنائي زينر على شاشة راسم التذبذب
- القيام بالدراسة التجريبية للمولد والمحلل الكهربائي خلال نفس حصة الأشغال التطبيقية واستثمار المميزتين واستخلاص قانوني أوم للمولد والمستقبل أثناء الحصة الموالية للدرس
- يعتمد اصطلاح المولد بالنسبة للمولد واصطلاح مستقبل للمستقبل دون التطرق إلى جبرية شدة التيار
- الانطلاق من إشكالية الملاءمة بين عناصر دائرة كهربائية لإبراز أهمية الاستغلال على مميزات ثنائيات القطب، (حسن استغلال مكونات الدارة الكهربائية...)
- يدرس تأثير درجة الحرارة على قيمة المقاومة (المقاومة الحرارية) وتأثير الأشعة الضوئية على قيمة المقاومة (المقاومة الضوئية)
- توظف الوسائل المعلوماتية من خلال برانم للمحاكاة كما يمكن توظيف الوسائل السمعية البصرية لتحقيق الأهداف المتوخاة.
- يوظف الاومتر لقياس قيمة المقاومة الضوئية في الضوء والظلام، وقيمة المقاومة الحرارية عند درجات حرارة مختلفة.

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> - معرفة الترانزستور بنوعيه - معرفة سلوك الترانزستور في دارة كهربائية - معرفة مختلف أنظمة اشتغال الترانزستور واستغلالها - معرفة وظيفة الترانزستور - معرفة وتطبيق العلاقات $I_C = \beta I_B$ و $I_E = I_B + I_C$ 	<ul style="list-style-type: none"> - الأبراز التجريبي لسلوك الترانزستور من نوع NPN في دارة كهربائية 	<p>4. تراكيب إلكترونية</p> <p>4.1. الترانزستور</p> <p>4.1.1. الترانزستور</p> <ul style="list-style-type: none"> - مفعول الترانزستور - أنظمة اشتغال الترانزستور
<ul style="list-style-type: none"> - التعرف على وظائف: اللاقط، الجهاز الإلكتروني وتغذيته، والمخرج في تراكيب إلكترونية مثل: • كاشف الضوء • مؤشر المستوى • مؤشر سخونة 	<ul style="list-style-type: none"> - إنجاز تراكيب إلكترونية تحتوي على ترانزستور مثل: • كاشف الضوء • مؤشر المستوى • مؤشر السخونة 	<p>4.1.2. تراكيب إلكترونية تحتوي على ترانزستور</p>
<ul style="list-style-type: none"> - التعرف على المضخم العملياتي - معرفة مميزة التحويل - معرفة خاصيات أنظمة اشتغال المضخم العملياتي في النظام الخطي - معرفة خاصيات المضخم العملياتي الكامل (في النظام الخطي) وتطبيقها - وظيفة المضخم العملياتي في التركيب الإلكتروني: • العلاقة $G = \frac{U_s}{U_e}$ • استعمال راسم التذبذب ذو مدخلين لمعاينة وتمييز التوترين $U_c(t)$ و $U_e(t)$ • الوظيفة • مضخم عاكس $U_s = -\frac{R_1}{R_2} U_e$ • مضخم غير عاكس: $U_s = \frac{R_1 + R_2}{R_1} U_e$ 	<ul style="list-style-type: none"> - إنجاز تجارب بسيطة باستعمال مضخم عملياتي: • التركيب المطارد • التركيب العاكس • التركيب غير العاكس 	<p>4.2. المضخم العملياتي</p> <p>4.2.1. خاصيات المضخم العملياتي</p> <p>4.2.2. تراكيب بسيطة تحتوي على $A.O$</p>

<ul style="list-style-type: none"> - إنجاز بعض التراكيب البسيطة بواسطة مضخم عملياتي وتطبيق القوانين المدروسة في الكهرباء في التراكيب الإلكترونية - التعرف على السلسلة الإلكترونية. 		<p>4.3. مفهوم السلسلة الإلكترونية</p>
--	--	---------------------------------------

التوجيهات

- توظيف ثنائيات القطب المتحكم فيها كمدخل لدراسة التراكيب الإلكترونية
- يقتصر خلال الدراسة التجريبية على ترانزستور من نوع *NPN*
- تستثمر التراكيب التي تحتوي على ترانزستور أو مضخم عملياتي في تقديم مفهوم السلسلة الإلكترونية
- توظف الوسائل المعلوماتية من خلال برنام للمحاكاة كما يمكن توظيف الوسائل السمعية البصرية لتحقيق الأهداف المتوخاة.

التوجيهات الخاصة

بالكيمياء

المحور الأول: الكيمياء من حولنا

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
- معرفة أن بعض الأنواع الكيميائية تأتي من الطبيعة وأخرى تأتي من كيمياء التصنيع.	- استعمال الحواس الخمس للتعرف على بعض المواد الكيميائية الموجودة في منتج من الطبيعة (فاكهة ...) أو في منتج مصنوع (ورق ...)	1. الأنواع الكيميائية 1.1. مفهوم النوع الكيميائي 1.2- جرد وتصنيف بعض الأنواع الكيميائية
	- استعمال بعض روائز الكشف للتعرف على المواد الطبيعية في المنتج المدروس. - جرد وتصنيف المواد (طبيعية أو مصنعة) - تحليل وثائق متعلقة بالصناعة الكيميائية.	1.3- الأنواع الكيميائية الطبيعية والأنواع الكيميائية المصنعة

التوجيهات

- يتم اكتشاف أن الأجسام التي تحيط بالمتعلم / (مواد غذائية، مواد التطهير ...) تتكون من مركبات كيميائية، وذلك باعتماد الحواس الخمس والملاحظة وقراءة لصيقات وتحليل وثائق.
- يجب تفادي الخلط بين الكلمتين : مصنع واصطناعي
- تستعمل بعض الكواشف (مثل كبريتات النحاس اللامائي ورق pH محلول فهلين ..) لجرد وتصنيف الأنواع الكيميائية الموجودة في " المنتج " المدروس
- تترك المبادرة للمتعلم / في اقتراح تجربة لاختيار فرضية
- يمكن هذا الجزء من المقرر من تهييء المتعلم / لإنجاز أنشطة الكيمياء: استخراج، فصل، تحليل وتصنيع.

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
<p>* تعرف تقنيتي الاستخراج: الاستخراج بالمذيب والاستخراج بالتقطير المائي. * الإطلاع على قواعد السلامة واحترامها خلال المناولات. * تعرف واستعمال الأدوات الزجاجية المخبرية ومسخن الحوجلة. * باعتماد جدول المعطيات حول درجتي حرارة تغير الحالة والذوبانية والكثافة تحت الضغط الجوي وعند درجة حرارة معروفة. - تنبؤ بالحالة الفيزيائية لنوع كيميائي؛ - اختيار المذيب الملائم لإنجاز الاستخراج ؛ - تنبؤ بالسائل الطافي في مجموعة تتكون من سائلين غير قابلين للامتزاج. * إنجاز تحليل كروماتوغرافي على طبقة رقيقة.</p>	<p>نشاط وثائقي (نصوص شفافات فيديو...) يتعلق بتقنيات الاستخراج مثل التقطير المائي، الاستخراج بمذيب عضوي، انطلاقا من " منتج " طبيعي: - ينجز الاستخراج بالإغلاء؛ - يقدم أو ينجز التقطير المائي، - ينجز الاستخراج بالمذيب؛ - ينجز التصفيق؛ - يقدم أو ينجز الترشيح تحت ضغط منخفض وضع بروتوكول الاستخراج انطلاقا من معلومات حول الخاصيات الفيزيائية للأنواع الكيميائية المبحوث عنها. مقاربة تجريبية للتحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة (ورق أو صفيحة) باستعمال خلائط ملونة (حبور، ملونات غذائية، خلاصات النباتات...) وتطبيقها للكشف عن الأنواع المستخرجة سابقا. استعمال تقنيات الكشف عن أنواع عديمة اللون (الإشعاعات فوق البنفسجية، كاشف كيميائي) تقديم أو إنجاز تحليل كروماتوغرافي في عمود (أنبوب رأسي)</p>	<p>2- استخراج وفصل الأنواع الكيميائية والكشف عنها. 2.1- مقارنة تاريخية حول الاستخراج. 2.2- تقنيات الاستخراج. 2.3- تقنيات الفصل والكشف.</p>

التوجيهات

- يشار إلى الطرق التقليدية المعتمدة حول تقنيات الاستخراج والفصل، ثم تتجزأ بعض الأنشطة التجريبية باعتماد الملاحظة والمناقشة دون التطرق إلى التفسير.
- يقدم مفهومي لكثافة والذوبانية انطلاقاً من المكتسبات القبلية للمتعلمين.
- ينبغي التركيز على الكيمياء العضوية وذلك من خلال استخراج أنواع مأخوذة من عالم النبات أو الحيوان وخصوصاً المتعلقة بالملونات والعطور.
- يشار إلى أن تقنيات الفصل تعتمد على بعض الخصائص الفيزيائية مثل درجة حرارة تغير الحالة، الكثافة...
- يستعمل التحليل الكروماتوغرافي لفصل الأنواع الكيميائية التي غالباً ما تكون غير معزولة، ثم يتعرف على الأنواع الكيميائية المبحوث عنها بمقارنتها بمرجع.

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
* تطبيق شروط وتعليمات تخص السلامة وحماية البيئة، أثناء إنجاز التصنيع.	تصنيع نوع أو عدة أنواع كيميائية باعتماد تقنيات بسيطة مثل التسخين بالارتداد والترشيح والفصل	3- تصنيع الأنواع الكيميائية 3.1- ضرورة كيمياء التصنيع
* اقتراح طريقة تجريبية لمقارنة نوعين كيميائيين	تصنيع نوع كيميائي متواجد في الطبيعة، ويكون قابلاً للاستخراج إذا أمكن ذلك.	3.2- تصنيع نوع كيميائي
* تفسير ومناقشة وتقديم نتائج تحليل مقارناتي.	التحقق من أن نوعاً كيميائياً مصنوعاً مطابقاً لنفس النوع الكيميائي الموجود في مستخرج طبيعي وذلك باعتماد المكتسبات التجريبية السالفة	3.3. تمييز نوع كيميائي مصنع ومقارنته مع نفس النوع الكيميائي الطبيعي

لتوجيهات

- تؤخذ أمثلة التصنيع المقدمة أو المنجزة من الكيمياء العضوية، مثل: تصنيع متعدد الجزيئات، دواء، ملون، نكهة صابون.
- تبين إمكانية تصنيع نوع كيميائي مطابق لنوع طبيعي
- يركز في هذا الجزء من المقرر على المقارنة التجريبية التي تمكن المتعلم/ة من امتلاك التقنيات الأساس لمختبر الكيمياء.
- تقدم ضرورة استعمال التركيب (بالارتداد) وكيفية اشتغاله في حالة التصنيع الذي يفرض التسخين (بالارتداد)
- يكتفى بالكتابة المبسطة للتفاعلات الكيميائية للتحويلات المدروسة وذلك باستعمال التسميات أو الصيغ الإجمالية للأنواع الكيميائية المشار إليها على لصيقات المعلبات.

المحور الثاني : مكونات المادة

المحتوى	أنشطة مقترحة	المعارف والمهارات
1- نموذج الذرة 1.1. لمحة تاريخية 1.2. بنية الذرة 1.2.1 النواة (بروتونات ونيوترونات) 1.2.2 الالكترونات: عدد الشحنة والعدد الذري Z ، الشحنة الكهربائية الابتدائية، الحياد الكهربائي للذرة	- بحث خارج الفصل أو دراسة أو مشاهد وثيقة علمية حول تاريخ الذرة.	- القدرة على البحث والانتقاء - استخراج الأفكار والمعلومات الرئيسية من وثيقة علمية. - تعرف مكونات الذرة - تعرف واستعمال الرمز ${}^A_Z X$ - معرفة أن الذرة محايدة كهربائياً
1.2.3 كتلة وأبعاد الذرة	- حساب كتلة بعض الذرات	- معرفة أن كتلة الذرة متركزة أساساً في نواتها.
1.3 العنصر الكيميائي النظائر، الأيونات الأحادية الذرة، انحفاظ العنصر الكيميائي	- مقارنة تجريبية للانحفاظ (مثال النحاس الكربون أو الكبريت على شكل ذري أو أيوني) خلال تحولات كيميائية متتالية، الدورة الطبيعية للكربون - نشاط وثنائي حول العناصر الكيميائية ووفرتها النسبية في الكون وفي الشمس وفي الأرض وفي الإنسان وفي النبات.	- تعرف رموز بعض العناصر - معرفة أن العدد الذري يميز العنصر الكيميائي - تفسير تحولات كيميائية متتالية فيما يخص انحفاظ العنصر.
1.4 - التوزيع الإلكتروني: توزيع الإلكترونات على طبقات مختلفة (K L M) بالنسبة للعناصر ذات العدد الذري $1 \leq Z \leq 18$		- تمييز إلكترونات الطبقات الداخلية عن إلكترونات الطبقة الخارجية - تعداد إلكترونات الطبقة الخارجية

التوجيهات

- يثار الانتباه إلى خصوصية الكلمات المستعملة وتعريفاتها وخصوصا ما يتعلق بالنوع الكيميائي في إطار الوصف الماكروسكوبي (العياني) وبالذقائق الكيميائية في إطار الوصف الميكروسكوبي (المجهري) للمادة.
- يبين أن A_ZX هو رمز نواة ذرة عددها Z الذري وعدد نوياتها A وفي هذا الصدد يجب تلافى مصطلح النويده ومصطلح العدد الكتلي.
- تدرج التجربة التاريخية لروترفوردي كمدخل أو تطبيق لنموذج الذرة وبنيتها الفراغية.
- توضح رتبة قدر شعاع النواة والذرة (مع إبراز البنية الفراغية للمادة) وتتم مقارنة الكتل الحجمية للنوى وللذرات باستعمال أس العشرة وتغيير السلم.
- يتم تحسيس المتعلم/ة بانحفاظ العنصر أثناء تحول كيميائي اعتمادا على مقارنة تجريبية. ويفضل في هذا الصدد إنجاز أنشطة تجريبية قبل إعطاء الدرس، وجعل المتعلم يكتشف انحفاظ مختلف العناصر المشاركة أثناء تحولات كيميائية متتالية.
- يمكن الإشارة إلى بعض التحولات التي لا تتحفظ أثناءها العناصر الكيميائية (التفاعلات النووية في الشمس والنجوم)
- يجب عدم التطرق إلى الطاقة أثناء تناول المقرر وبالتالي يتجنب ذكر كل كلمة ذات مدلول طاقي، إلا أنه يمكن الإشارة إلى أن الإلكترونات ليست مرتبطة كلها بنفس الكيفية في الذرة.
- يتم التركيز على معرفة عدد إلكترونات الطبقة الخارجية لبعض الذرات والتي تمكن من تحديد البنيات الكيميائية.

المحتوى	أنشطة مقترحة	المعارف والمهارات
2- هندسة بعض الجزيئات 2-1 القاعدتان "الثنائية" و " الثمانية" 2.1.1 نص القاعدتين 2.1.2 تطبيقات على الأيونات أحادية الذرة المستقرة		- تعرف القاعدتين "الثنائية" و " الثمانية" من أجل إظهار شحنات الأيونات لأحادية الذرة في الطبيعة
2.1.3 تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس	- كتابة الصيغ المنشورة والصيغ نصف المنشورة والصيغ الإجمالية	- تمثيل لويس لبعض الجزيئات البسيطة: $CO_2, C_2H_4, N_2, O_2, C_2H_6, H_2O, NH_3, CH_4, HCl, Cl_2, H_2$ - تمثيل صيغ منشورة ونصف منشورة موافقة للقاعدتين الثنائية والثمانية لبعض الجزيئات البسيطة: $C_2H_7N, C_2H_6O, C_4H_{10}$
2.2- هندسة بعض الجزيئات البسيطة - التوضع النسبي لأزواج الإلكترونات بدلالة عددها - تطبيق على جزيئات ذات روابط بسيطة	- استعمال النماذج الجزيئية أو استعمال برامج لمعاينة بعض الجزيئات وذلك من أجل إبراز بنيتها الذرية	- معرفة هندسة جزيئات: CH_4 و NH_3 و H_2O اعتمادا على التنافر الإلكتروني للأزواج الرابطة والأزواج غير الرابطة.
تمثيل كرام	- تمثيل كرام بالنسبة للجزيئات المنمذجة - استعمال برامج لمعاينة بعض الجزيئات التي تم تداولها سابقا	- القدرة على تمثيل جزيئة في الفضاء

التوجيهات

- تتم الإشارة إلى أن الذرات لا تبقى معزولة عن بعضها، باستثناء الغازات الخاملة، فهي تتجمع لإعطاء الجزيئات أو يمكنها اكتساب أو فقدان إلكترونات لتعطي أيونات .
- يتم الاقتصار فقط على إعطاء وتطبيق نصي القاعدتين " الثنائية " و " الثمانية " في غياب المعايير الطاقية (غير الواردة في المقرر)
- العمل على تمكين المتعلم من التمييز ما بين الإلكترونات التي تدخل في الروابط التساهمية (الأزواج الرابطة) والإلكترونات التي لا تدخل في هذه الروابط (الأزواج غير الرابطة)
- تتم الإشارة إلى محدودية نموذج لويس من خلال التطرق إلى بعض المركبات التي لا تخضع للقاعدة الثمانية (بعض أكاسيد الآزوت ...)
- يتم إدخال الروابط المتعددة (الثنائية والثلاثية) ومفهوم التماكب بكيفية مبسطة، وذلك انطلاقاً من الصيغتين التاليتين: C_4H_8 و C_4H_6 .
- تفسر هندسة الجزيئات البسيطة المحتوية على ذرات C و H و O و N اعتماداً على التناظر بين مختلف الأزواج الإلكترونية التي تحيط بالذرة المركزية
- يتم إعطاء اصطلاحات لتمثيل كرام.

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
	<p>- نشاط وثائقي واستعمال متعدد الوسائط حول الترتيب الدوري يخص :</p> <p>* تاريخ اكتشاف بعض العناصر الكيميائية</p> <p>* منهجية ماندلييف</p>	<p>3. الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية</p> <p>3.1- الترتيب الدوري للعناصر</p> <p>3.1.1. طريقة ماندلييف في إنشاء الترتيب الدوري</p>
- تعرف المعايير الحالية للترتيب الدوري		3.1.2 المعايير الحالية للترتيب الدوري
<p>- تحديد شحنات أيونات أحادية الذرة وعدد الروابط التي يمكن أن تعطىها عناصر كل من مجموعة الكربون ومجموعة الأزوت ومجموعة الأوكسجين ومجموعة الفلور.</p> <p>- تحديد موضع عنصر في الترتيب الدوري</p> <p>- معرفة خصائص وأسماء بعض المجموعات الكيميائية (الفلينات والهالوجينات ...)</p> <p>- كتابة الصيغ الإجمالية والصيغ المنشورة باستعمال الترتيب الدوري.</p>	<p>حل مسألة بالاعتماد على الترتيب الدوري الحالي لمعرفة عدد الروابط التي يمكن لكل عنصر أن يكونها من خلال موضعة في الترتيب الدوري</p> <p>3.2 استعمال الترتيب الدوري</p> <p>3.21. المجموعات الكيميائية</p> <p>3.2.2 صيغ الجزيئات المتداولة</p>	

التوجيهات

- يشار إلى المنهجية التي اتبعتها مندليف في ترتيب العناصر حيث اعتمد على خواصها الكيميائية المعروفة في زمانه.
- ينطرق إلى المعايير الحالية للترتيب الدوري التي تتجلى في تصنيف العناصر حسب رقمها الذري المتزايد وفق ترتيب أفقي ورأسي انطلاقاً من البنيات الإلكترونية للدورات.
- يبين أن الترتيب الحالي لا يختلف إلا قليلاً عن ترتيب ماندلييف
- يعتمد على أنشطة وثائقية (نصوص تاريخية) لاكتشاف العناصر الكيميائية ما قبل التاريخ والعناصر الكيميائية المعروفة في عهد لافوازييه وماندليف والوضع الحالية.
- توظيف الوسائل المتعددة الوسائط من أجل تمكين المتعلم من إثارة فضوله العلمي لاكتشاف محيطه البيئي والطبيعي والإجابة على بعض التساؤلات مثل الوفرة النسبية للعناصر في الكون.

المحور الثالث: تحولات المادة

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> - حساب الكتلة المولية الجزيئية انطلاقاً من الكتلة المولية الذرية. - تحديد كمية المادة انطلاقاً من كتلة جسم صلب أو من حجم سائل أو غاز. - استعمال السحاحة لأخذ كمية مادة نوع كيميائي معين. - معرفة أن محلول ما يمكن أن يحتوي على جزيئات أو على أيونات. - إنجاز ذوبان نوع جزيئي - إنجاز تخفيف محلول. - استعمال الميزان والأواني الزجاجية اللازمة لتحضير محلول ذي تركيز معين (مخبر مدرج، ماصة...) - معرفة العلاقة المعبرة عن التركيز المولي لنوع جزيئي مذاب واستخدامها في وضعيات مختلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> - البحث عن كيفية قياس كمية المادة بأخذ نفس كمية المادة (بالمول) من أنواع كيميائية مختلفة. - إجراء عمليات تجريبية خاصة بذوبان بعض الأنواع الكيميائية الجزيئية (سكر، ثنائي اليود، كحول...) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. أدوات لوصف مجموعة: <ul style="list-style-type: none"> 1.1. من السلم الميكروسكوبي إلى السلم الماكروسكوبي : - وحدة كمية المادة : المول، ثابتة "أفوكادرو" N_A - الكتلة المولية الذرية والكتلة المولية الجزيئية - الحجم المولي V_m - الكثافة 2.1. التركيز المولي للأنواع الجزيئية في محلول: <ul style="list-style-type: none"> - مفاهيم الجسم المذاب والجسم المذيب والمحلول المائي. - ذوبان نوع جزيئي. - التركيز المولي لنوع مذاب في محلول غير مشبع. - تخفيف محلول.

التوجهات

- يشار إلى العوامل الضرورية لوصف مجموعة كيميائية : الضغط P ، درجة الحرارة T طبيعة الأنواع المتواجدة في المحلول وحالتها (صلبة - سائلة - غازية - محاليل مائية) وكمية كل منها.
- لإنجاز هذا الوصف ينبغي تعريف وحدة كمية المادة (المول) بالانتقال من السلم الميكروسكوبي (المجهري) إلى السلم الماكروسكوبي (العياني) وتعريف التركيز المولي في محلول مع الاقتصار على الأنواع الكيميائية الجزيئية.
- تدرج ثابتة أفوكادرو لتغيير السلم والانتقال من مستوى ميكروسكوبي (ذرة، جزيئة أو إيون : $10^{-26} \text{kg} \approx m$) إلى مستوى ماكروسكوبي (المول من الذرات أو من الجزيئات أو من الإيونات التي تقارب كتلتها بضع الغرامات أو عشرات الغرامات) حيث يمكن تقييمها من إدراك تعريف المول.
- يشار إلى أن الحجم المولي V_m يتعلق بدرجة الحرارة T والضغط P .
- تستعمل فقط الأنواع الجزيئية لتوضيح عملية الذوبان للحصول على محلول ذي تركيز معين (نعتبر ثنائي اليود في محلول نوعا جزيئيا دون الإشارة إلى وجود الإيونات I_3)
- يمكن تقديم محاليل ناتجة عن ذوبان أجسام أيونية (كبريتات النحاس مثلا) وتعطى بالمناسبة تراكيزها، وذلك لتوضيح عمليات التخفيف.

المعارف والمهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
<p>- معرفة وصف مجموعة كيميائية وتطورها.</p> <p>- معرفة كتابة معادلة التفاعل الكيميائي وموازنتها.</p> <p>- استيعاب مفهوم " تقدم التفاعل " والتمكن من حسابه في حالات مختلفة.</p>	<p>- إنجاز تجارب بسيطة قصد العمل على تمييز الأنواع الكيميائية الموجودة قبل انطلاق التحول والأنواع الناتجة عن التحول:</p> <p>صفحة نحاسية في محلول نترات الفضة. مسحوق الحديد في محلول كبريتات النحاس. احتراق الكربون، ألكانات أو كحولات في الهواء أوفي ثنائي الأوكسجين. تفاعل الصوديوم وثنائي الكلور. تفاعلات التصنيع المدروسة في الجزء الأول ترسيب هيدروكسيد النحاس...</p> <p>- الإبراز التجريبي لتأثير كيمياء مادة المتفاعلات على التقدم الأقصى، والتحقق تجريبيا من صلاحية النموذج المقترح للتفاعل الكيميائي قصد وصف تطور المجموعة الكيميائية الخاضعة للتحول: حمض الإيتانويك مع هيدروجينو كربونات الصوديوم.</p>	<p>2 التحول الكيميائي لمجموعة 2.1. نمذجة التحول الكيميائي - أمثلة لتحويلات كيميائية. - الحالة البدئية والحالة النهائية لمجموعة التفاعل الكيميائي. - معادلة التفاعل الكيميائي، المتفاعلات والنواتج، والمعاملات التناسبية. 2.2. حصيلة المادة: - مبادئ أولية عن مفهوم تقدم التفاعل. - تعبير كميات مادة المتفاعلات والنواتج خلال تحول كيميائي. - حصيلة المادة.</p>

التوجهات

- يتم الإلحاح على أن موازنة معادلة تحول كيميائي يترجم انحفاظ العناصر والشحنات خلال هذا التحول.
- يوضح أن التحول الكيميائي يمر عبر مراحل مختلفة قبل انتهائه، حيث تتغير خلالها كميات مادة الأنواع المتفاعلة والنواتجة والتي يمكن التعبير عنها بواسطة مقدار جديد يسمى " تقدم التفاعل " .

لائحة التجارب

• الأنشطة التجريبية التي تستغل نموذجاً:

نريد أن يحدد التلاميذ قيمة برامتر باستعمال نموذج يأخذ بعين الاعتبار هذا البرامتر. إن جعل التلميذ يدرك على أنه قادر، انطلاقاً من عناصر الدرس التي يعرفها ومن المعلومات التي يقدمها له الأستاذ في بداية الحصة، على إيجاد طريقة قياس يمكن توظيفها باستعمال عدة تجريبية معينة، يكون تحدياً يمكن التلميذ رفعه وذلك إذا توفرت له ظروف مواتية من ثقة في النفس وفتح حوار مع مجموعة من زملائه. وفي هذا الصدد تكون الأشغال التطبيقية مبادرة أساسية وضرورية للعمل الجماعي.

• الأنشطة التجريبية التي يمكن حل وضعية - مسألة:

يمكن لهذه الوضعية - مسألة أن تساهم في بناء أو تنظيم أو أكثر من ذلك إعطاء صلاحية نموذج بسيط.

خلق وضعية - مسألة يمكن حلها، في غياب معارف نظرية كافية، ولو جزئياً بواسطة التجربة، يسمح بإعطاء الثقة للتلاميذ. وبالمناسبة إن التلاميذ يختبرون بالتأكيد تجريبياً تمثلاتهم التلقائية التي تسبق عادة التمثلات التي تم بناؤها في القسم.

وهكذا فإن العلاقة بين المعرفة والأستاذ والتلاميذ تتغير وتتطور بصفة عامة إلى ما هو أحسن. إن هذه الأنشطة التجريبية التي تسمح بحل وضعية - مسألة تبرز في الغالب المراحل الخمس التالية:

1. الملاحظة.
2. صياغة وضعية - مسألة التي يجب حلها بالتجربة أو غيرها.
3. وضع بروتوكول تجريبي.
4. إنجاز هذا البروتوكول التجريبي.
5. نقد واستثمار النتائج.

• خلاصة: الأهداف الرئيسية للتعليم التجريبي

ينبغي للأنشطة التجريبية أن تعلم التلاميذ:

- الملاحظة.
- طرح الأسئلة .
- مقارنة نتائج تمثلاتهم الشخصية مع الواقع.

كما تهدف هذه الأنشطة التجريبية إلى مساعدة التلاميذ على اكتساب المعارف والمهارات وخصوصاً طريقة التحليل والاستدلال للتمكن من الإدلاء بالأحكام نقدية ملائمة.

وفي الأخير يجب استحضار، إلى جانب أهداف الفيزياء والكيمياء، أهداف أخرى التي يمكن تحقيقها عند تحضير حصة أشغال تطبيقية خاصة والتي يمكن اختيارها عند تحضير حصة أشغال تطبيقية خاصة والتي يمكن تحقيقها على المدى البعيد من خلال أنشطة تجريبية.

1. الميكانيك:

- تحديد وتمثيل متجهية السرعة.
- الحركة المستقيمة المنتظمة.
- الحركة الدائرية المنتظمة.
- الابرار التجريبي لمركز القصور.
- التعيين التجريبي لمركز الكتلة.
- انحفاظ كمية الحركة لجسم صلب شبه معزول.
- تغيير كمية الحركة العلاقة
- العلاقة بين القوة المطبقة وإطالة نابض.
- توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى.
- توازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت.ذ
- مزدوجة اللي.

2. الكهرباء:

- قياس شدة التيار الكهربائي - قانون العقد.
- قياس التوثر الكهربائي (مستمر - متغير).
- الدراسة التجريبية لمميزة مولد .
- توازن جسم صلب محلل كهربائي.
- نقطة اشتغال دارة كهربائية.
- أنظمة اشتغال ترانزستور من نوع NPN.
- إنجاز تراكيب إلكترونية بسيطة.
- إنجاز تركيب بسيط باستعمال مضخم عملياتي.

3. الكيمياء:

- إنجاز بعض التجارب لإبراز تقنيات الفصل والتعرف على بعض الأنواع الكيميائية.
- إنجاز بعض التجارب لتصنيع بعض الأنواع الكيميائية.
- مقارنة تجريبية لانحفاظ العنصر الكيميائي.
- إبراز هندسة بعض الجزيئات من خلال نماذج جزيئية أو برانم.
- إنجاز تخفيف محلول مائي تجريبيا.
- دراسة تجريبية لبعض التفاعلات الكيميائية.
- الإبراز التجريبي لتأثير كميات مادة المتفاعلات على تطور مجموعة كيميائية.

لائحة الأدوات التعليمية والمواد

تم وضع لائحة الأدوات والمواد التعليمية الضرورية لتدريس مادة العلوم الفيزيائية بالجذع المشترك العلمي ابتداء من السنة الدراسية 2005/2006 باعتبار مؤسسة مرجعية تتميز بالبنية التربوية التالية:

- عدد أقسام الجذع المشترك العلمي لا يتعدى 7 ؛
- متوسط عدد التلاميذ بكل قسم 35 ؛

تعتبر هذه الأدوات والمواد ذات أهمية قصوى في تدريس مادتي الفيزياء والكيمياء، فبفضلها يتم إنجاز تجارب مخبرية داخل الأقسام، لتشخيص ظواهر طبيعية معينة أو للتحقق من بعض القوانين، سواء المتعلقة منها بالفيزياء أو الكيمياء. ولا بد من الإشارة إلى أن ترشيد استعمال هذه الأدوات والمواد والحرص على صيانتها وتوظيفها بكيفية ملائمة، أمر لا يقل أهمية عن وجودها في المختبر.

MECANIQUE :		
n°	Désignation	qnté
*	appareil : étude des moments	6
2	appareil de torsion	2
3	appareil statique du solide	6
4	dynamomètre à cadran 10 N au 0,1 N	6
5	dynamomètre 10 N au 0,1 N	6
6	dynamomètre 1 N au 0,1 N	6
7	noix de fixation :	12
8	ressorts à boudin spires non jointives (lot de 3)	6
9	support en A + 3 tiges	6
10	table à autoporteur	1
11	vase trop plein	6
ELECTRICITE ; ELECTRONIQUE :		
n°	Désignation	qnté
1	ampérimètre multicalibre	6
2	boite d'alimentation T.P. 6 V ; 12 V / 5A	6
3	cordon avec fiches bananes mâle – mâle 4mm à reprise arrière, L = 25 cm	20
4	cordon avec fiches bananes mâle – mâle 4mm à reprise arrière, L = 25 cm	20
5	CTN sur support	6
6	CTN sur support	6
7	DEL ou LED sur support	6
8	diode montée sur support (si, Ge ou Zener) (lot de 2)	6
9	électrique et accessoires	1
10	dipôle actif moteur BT sur support	6
11	ensemble électrostatique	1
12	Interrupteur à levier sur support	6
13	Interrupteur à poussoir sur support	6
14	LDR sur support	6

15	lampe E10 : 6 V ; 3,8 V ou 1,5 V (lot de 3)	6
16	oscilloscope bicourbe (20 MHz)	6
17	platine d'étude des AO	6
18	platine d'étude effet transistor	6
19	potentiomètre (1(un) mégohms) linéaire sur support	6
20	résistors (10 ; 100 ; 470 ; ohms) sur support (lot de 3)	6
21	rhéostat 30 et 100 ohms 320W (lot de 2)	6
22	support de lampe E10	6
23	transistor NPN sur support	6
24	VDR sur support	6
25	voltmètre multicalibre	6

MATERIEL DE LABORATOIRE :

n°	Désignation	qnté
1	agitateur magnétique 100 à 1000 tr/mn + barreau aimanté	6
2	balance électrique	1
3	gant de chimie (paire)	2
4	lunette de protection	2
5	multimètre numérique (diff.fonctions)	6
6	pince crocodile isolée (lot de 10)	2
7	poire propipette (sécurité) ou pipeteur	6
8	tableau périodique (grand format)	1
9	agitateur en verre ordinaire (lot de 6 baguettes)	2

VERRERIE :

n°	Désignation	qnté
1	ampoule à décanter sphérique 250 ml	6
2	ballon (fond rond) 100 ml	12
3	ballon (fond rond) col large évasé 250 ml	10
4	ballon (fond rond) 500 ml	2
5	bêcher (forme basse) en V.B. 100 ml	10
6	bêcher (forme basse) en V.B. 250 ml	4
7	bêcher en (T.P.X.) 250ml (forme haute)	2
8	burette de Mohr graduée à robinet 25cc	10
9	cristalliseur 2000 ml (V.B.) avec bec	6
10	entonnoir cylindrique à robinet 6 ml (V.B.)	3
11	éprouvette graduée (TPX) 500 ml	6
12	éprouvette graduée en (V.O.) 100 ml	10
13	erlenmeyer (V.B.) 250 ml	6
14	fiOLE jaugée (V.B.) 250 ml col codé livrée avec bouchon	6
15	fiOLE jaugée (V.B.) 100 ml col codé livrée avec bouchon	6
16	pipette pasteur (lot de 100)	1
17	pipette graduée de précision (V.B.) capacité 10 ml	6
18	pipette jaugée (V.O.) 10 ml à un trait	6
19	réfrigérant de Liebig (V.B.)	6
20	tête de colonne avec prise thermométrique	6
21	thermomètre à alcool -10°C à 110°C au degré	10

22	tube à essais en (V.B.) d* h (16* 160) mm	50
23	tube à essais en (V.B.) d* h (18* 180) mm	50
24	verre de montre (V.O.) diamètre 60 mm	10
25	verre à pied avec bec 250 ml	6
MATERIEL DE CHIMIE :		
n°	Désignation	qnté
1	anneau métallique (diam. 60 mm) pour support	6
2	bec bunsen avec robinet	2
3	boîte de modèle moléculaires	2
4	bouchons en caoutchouc ; n° 2 ; n° 5, 1 t ; n° 14,2 t (lot de 3)	10
5	bouteille d'oxygène avec détendeur	1
6	chauffe ballons 250 ml régulé	6
7	creuset en terre réfractaire	10
8	électrolyseur à électrodes interchangeableables (Ni, Cu et C)	1
9	entonnoir en polypropylène 100 ml	10
10	Gants de protection (lot de 110)	2
11	Goupillon pour ballon	4
12	Goupillon pour tube à essais	4
13	Grille métallique	2
14	Mortier avec pilon (cap : 100 ml)	6
15	Papier filtre (lot de 50 feuilles)	1
16	Papier indicateur pH de 0 à 14	6
17	Papier pour chromatographie (lot de 25 feuilles 60 X 60 cm)	1
18	pH mètre et électrode combinée	1
19	Pierre ponce 100 g	2
20	Pince à creuset	2
21	Pince en bois pour tube à essais	6
22	Pince pour ballon	6
23	Pissette 250 ml	6
24	Porte tube à essais 6 tubes	6
25	Réservoir butane, détendeur 28 mbar, 100 ml	2
26	Soufflerie à air chaud (séchoir) 1000 W	2
27	Support bec bunsen	2
28	Support pour burette	6
29	Support pour entonnoir	6
30	Support élévateur à croisillon 200 X 200	6
31	Têt à combustion	20
32	Têt à gaz diamètre 70 mm	2
33	Tube à pointe effilée (lot de 6)	2
34	Tube en caoutchouc souple (feuille anglaise) ; diamètre 5 mm en m	5
35	Tube de verre à dégagement diamètre 6 mm ; 1 kg	1
36	Valet en caoutchouc	12
37	Pulvérisateur type pistolet	2
PRODUITS CHIMIQUES		
n°	Désignation	qnté
1	Acide chlorhydrique 1 litre	1
2	Acide éthanoïque glacé (1 litre)	1

3	Acide paratoluène sulfonique 200 g	1
4	Acide sulfurique H_2SO_4 (1 litre)	1
5	Ammoniaque $NH_4 OH$ (T.P) Teneur 20 % ; d = 0,92 (1 litre)	1
6	Argent nitrate pur ($AgNO_3$) Teneur 99 % (25 g)	1
7	Calcium carbonate naturel ($CaCO_3$) (500 g)	1
8	Colorant alimentaire (couleurs différentes)	
9	Cuivre (II) sulfate T.P. ($Cu SO_4$) (250 g)	1
10	Cyclohexane C_6H_{12} 1 litre	1
11	Eau distillée 1 litre	5
12	Ethanol dénaturé (Alcool à brûler 95°), 1 litre	1
13	Fer pur en poudre (Fe) , 200g	1
14	Glucose ou saccharose (dextrose) D (+), 250 g	1
15	Glycérol, 500 ml	1
16	Hypochlorite de sodium ($NaOCl$), 1 litre	1
17	Iode bisublimé (I ₂) pur en palettes, 25 g	1
18	Liqueur de Fehling A et B, 2 X 250 ml	1
19	Potassium iodure (KI) pur, 250 g	1
20	Potassium permanganate, 250 g sodium. Métal 100g	1
21	Sodium chlorure $NaCl$, 250 g	1
22	Sodium hydroxyde ($NaOH$) (T.P.), 250 g	1
23	Sodium hydrogencarbonate, 1 kg	1
24	Solution tampon (lot de 3 solutions de pH = 4 ; 7 et 9), 3 X 500 ml)	1
25	Zinc en grenailles (Zn) pur, 1 kg	1

MATERIEL INFORMATIQUE ET AUDIO-VISUEL

n°	Désignation	qnté
1	Caméscope numérique	1
2	Capteurs adaptés à l'interface et aux logiciels	
3	Cédéroms logiciels simulation interactive (conformes aux programmes)	
4	Cédéroms pédagogiques (conformes aux programmes)	
5	Dispositives (conformes aux programmes)	
6	Ecran pour projection	1
7	Imprimante	1
8	Interface d'acquisition de données	1
9	Ordinateur multimédia (complet)	1
10	Projecteur de diapositives	1
11	Rétroprojecteur	1
12	Vidéoprojecteur	1