

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية
والتعليم العالي
وتكوين الأطر
والبحث العلمي
قطاع التربية الوطنية



البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بتدريس مادة الفيزياء والكيمياء

بالسنة الأولى من سلك البكالوريا
علوم تجريبية وعلوم رياضية
والعلوم والتكنولوجيات الكهربائية
والعلوم والتكنولوجيات الميكانيكية

الصيغة النهائية
أبريل 2006

مديرية الحاج

قهرسى

الصفحة	الموضوع
2	* تقديم
3	* الفيزياء
4	التصور العام
5	المقرر
5	الشغل الميكانيكي والطاقة
6	الكهرباء التحريكية
7	البصريات
9	التوجيهات الخاصة بالفيزياء
10	الشغل الميكانيكي والطاقة
10	- الغلاف الزمني
11	- التوجيهات
17	الكهرباء التحريكية
17	- الغلاف الزمني
18	- التوجيهات
23	البصريات
23	- الغلاف الزمني
24	- التوجيهات
27	لائحة الأشغال التطبيقية المقترحة بالفيزياء
30	* الكيمياء
31	التصور العام
32	المقرر
34	- القياس في الكيمياء
34	- الكيمياء العضوية
35	* الغلاف الزمني
35	- التوجيهات الخاصة بالكيمياء
36	- القياس في الكيمياء
42	- الكيمياء العضوية
45	لائحة الأشغال التطبيقية المقترحة بالكيمياء
48	لائحة تجهيز المؤسسات الثانوية التأهيلية
49	لائحة الأدوات التعليمية والمواد

تقديم

يتطرق برنامج مادة الفيزياء والكيمياء بالسنة الأولى من سلك البكالوريا بمسالك العلوم التجريبية والعلوم الرياضية والعلوم والتكنولوجيات الكهربائية والعلوم والتكنولوجيات الميكانيكية إلى عدد من المفاهيم والتي تتوزع على الأجزاء الأساسية للفيزياء والكيمياء. منها ما تم التطرق إليه في المستويات السابقة ويعمل البرنامج الحالي على تعميقها ومنها ما يقدم كمفاهيم جديدة وذلك انسجاماً مع الاختيارات والتوجهات التربوية العامة وبعتماد المقاربة بالكفايات الواردة في برنامج الفيزياء والكيمياء بالجدع المشترك العلمي والجذع المشترك التكنولوجي.

❖ ملحوظة:

للتبسيط نرسم إلى:

- العلوم الرياضية ب: ع ر
- العلوم التجريبية ب: ع ت
- العلوم والتكنولوجيات الكهربائية ب: ع ت ك
- العلوم والتكنولوجيات الميكانيكية ب: ع ت م

الغلاف الزمني

ع ر	ع/ت/ك / ع ت م		
45 ساعة	34 ساعة	الدروس و التمارين	الميكانيك
43 ساعة	23 ساعة		الكهرباء
23 ساعة	20 ساعة		البصريات
41 ساعة	41 ساعة		الكيمياء
18 ساعة	18 ساعة	الفروض وتصحيحها	
170 ساعة	136 ساعة	المجموع	

الفيزياء

التصور العام

- يتضمن مقرر الفيزياء ثلاث أجزاء هي:
- الشغل الميكانيكي والطاقة.
 - الكهرباء التحريكية.
 - البصريات الهندسية.

*** الشغل الميكانيكي والطاقة:** يسعى تدريس الشغل الميكانيكي والطاقة بهذا المستوى إلى تقديم مقدار فيزيائي أساسي هو الطاقة

والتي يعتبر انحفاظها من القوانين العامة للفيزياء. وينطلق هذا التدريس من معالجة حركة الدوران وخصائصها قصد تمكين المتعلم من إدراك مفهوم الطاقة بصورة متكاملة وفي وضعيات متنوعة. تقترح هذه الوحدة التدرج قوة/شغل/طاقة الذي ينطلق من مفاهيم فطرية للقوة والشغل من أجل بناء أشكال مختلفة للطاقة وصولاً (في شعبة العلوم الرياضية) إلى الطاقة الداخلية حيث يتم في نهاية هذه الوحدة إبراز مفاهيم الانتقال المنظم وغير المنظم (الانتقال الحراري) للطاقة.

فمن خلال دراسة الشغل الميكانيكي والطاقة يتم تقديم أشكال مختلفة للطاقة انطلاقاً من شغل قوة وعن طريق الربط بينه وبين تغير سرعة الجسم المتحرك، أو تغير موضعه، حيث يبرز الشغل كأحد أشكال انتقال الطاقة، وفي هذا الإطار يقتصر على دراسة وضعيات تكون فيها القوى ثابتة (الإزاحة) والعزم ثابت (الدوران) لملاءمة الأدوات الرياضية الموظفة مع قدرات المتعلم بهذا المستوى التعليمي، كما تعتمد المقاربة تقديم طاقة الوضع لجسم في تأثير بيني مع الأرض بربط تعبيرها بالشغل اللازم لإبعاد الجسم عن الأرض من موضع إلى آخر.

وتعتبر الدراسة التجريبية في هذا الجزء أرضية أساسية لتناول مفاهيم الشغل والطاقة الحركية وطاقة الوضع الثقالية وتحولاتهما الشيء الذي يؤسس لتقديم مفهوم انحفاظ الطاقة. كما أن دراسة عدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية وتأثيرات الشغل تمكن من تفسير النقص الملاحظ بسبب وجود التأثيرات المجهرية التي تحدث تغيراً ذا طابع حراري ومن إبراز بعض كفاءات حفظ الطاقة، وتمهد أيضاً لتقديم الطاقة الداخلية. وعلاوة على ذلك فإن الوقوف عند التطور الذي تعرفه طاقة جسم يسمح بتقديم أشكال أخرى للانتقال الطاقوي؛ الانتقال الحراري الذي يتم من جسم ساخن إلى جسم بارد بالتماس، والانتقال عن طريق الإشعاع.

*** الكهرباء التحريكية:** يتكون جزء الكهرباء التحريكية من محورين هما:

- انتقال الطاقة في التيار الكهربائي المستمر.
- المغناطيسية

يبرز المحور الأول كيفية تحول الطاقة في دارة كهربائية مع التركيز على مفعول جول (JOULE) بايجابياته وسلبياته، ويتم تقديم طاقة الوضع الكهروساكنة بالنسبة لمسلك العلوم الرياضية انطلاقاً من شغل القوة الكهروساكنة.

أما المحور الثاني فيفتح مجالاً جديداً في الفيزياء للتلميذات والتلاميذ حيث يتم تقديمه من خلال تجارب كلاسيكية تمكن من إرساء مفهوم المجال المغناطيسي: من أورشتيد إلى فراداي وبناء مفهوم المجال المتجهي عبر اختيار وضعيات فيزيائية، حيث التأثيرات الماكروسكوبية للمجال المغناطيسي قابلة للكشف والمعاينة.

كما يمكن المحوران معاً بشكل جلي إبراز الدور المحرك لقوى لابلاص والتي تسمح بتحقيق تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية وبالتالي استعمال المفاهيم المتعلقة بحركة الجسم الصلب.

*** البصريات الهندسية:** يُعتبر هذا الجزء مناسبة لتناول البصريات الهندسية حيث تمكن التجارب التي تستعمل فيها المرايا والعدسات البسيطة في- وجود الضوء- من التساؤل حول طبيعة الصور البصرية وفهم اشتغال بعض الأجهزة البصرية.

المقرر

الشغل الميكانيكي والطاقة: ع ت / ع ت ك / ع ت م (34 ساعة) / ع ر (45 ساعة)

1- حركة دوران جسم صلب غير قابل للتشوه حول محور ثابت (7 س)

- الأفصول المنحني - الأفصول الزاوي - السرعة الزاوية.
- سرعة نقطة من جسم صلب.
- حركة الدوران المنتظم : الدور - التردد - المعادلة الزمنية.

2- شغل وقدرة قوى. (6 س)

- * مفهوم شغل قوة وحدة الشغل.
 - * شغل قوة ثابتة في حالة إزاحة أثناء انتقال مستقيمي وأثناء انتقال منحني.
 - * شغل وزن جسم صلب في المجال المنتظم للثقالة - الشغل المحرك والشغل المقاوم.
 - * شغل مجموعة قوى ثابتة مطبقة على جسم صلب في إزاحة مستقيمية.
 - * شغل قوة عزمها ثابت مطبقة على جسم صلب في حركة دوران حول محور ثابت.
 - * شغل مزدوجة عزمها ثابت .
 - * قدرة قوة أو مجموعة قوى - وحدتها - القدرة المتوسطة والقدرة اللحظية.
- 3- الشغل أحد أشكال انتقال الطاقة. (14 س) ع ت / ع ت ك / ع ت م (18 س) ع ر.

3.1- الشغل والطاقة الحركية.

- * تعريف الطاقة الحركية لجسم صلب - وحدتها.
- حالة الإزاحة .
- حالة الدوران حول محور ثابت .
- * عزم القصور بالنسبة لمحور ثابت - وحدته
- * مبرهنة الطاقة الحركية في الحالتين السابقتين.

3.2- الشغل وطاقة الوضع الثقالية.

- * طاقة الوضع الثقالية لجسم صلب في تأثير بيني مع الأرض. الحالة الخاصة لأجسام بجوار الأرض.
- * علاقة شغل وزن جسم بتغير طاقة الوضع الثقالية.
- * تحول طاقة الوضع إلى طاقة حركية و العكس.

3.3- الطاقة الميكانيكية لجسم صلب.

* تعريف الطاقة الميكانيكية.

* انحفاظ الطاقة الميكانيكية، حالة السقوط الحر لجسم صلب - حالة انزلاق جسم صلب بدون احتكاك على سطح مائل.

* عدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية وتأويله.

* انحفاظ الطاقة. العلاقة $Q = - \Delta E_m$

غير خاص بالعلوم الرياضية

4- الطاقة الحرارية: الانتقال الحراري (07 س)

- * الحرارة الكتلية لجسم خالص.
- * كمية الحرارة $Q = mc\Delta\theta$ وإشارتها الاصطلاحية.
- * التوازن الحراري، المعادلة المسعرية.
- * الحرارة الكامنة لتغيرا لحالة الفيزيائية لجسم خالص.

* شكل آخر للانتقال الطاقى: الإشعاع.

خاص بالعلوم الرياضية

4- الشغل والطاقة الداخلية (06 س)

* مفعول الشغل: ارتفاع درجة الحرارة - التشوه المرن - تغير الحالة الفيزيائية أو الكيميائية
* شغل القوى المطبقة على كمية من غاز كامل.

* مفهوم الطاقة الداخلية
* المبدأ الأول للثيرموديناميك.

5- الطاقة الحرارية: الانتقال الحراري (08 س)

* الحرارة الكتلية لجسم خالص.
* كمية الحرارة $Q = mc\Delta\theta$ وإشارتها الاصطلاحية.
* التوازن الحراري، المعادلة المسعرية.
* الحرارة الكامنة لتغيرا لحالة الفيزيائية لجسم خالص.
* شكل آخر للانتقال الطاقى: الإشعاع.

الكهرباء التحريكية: (23 س) ع ت / ع ت ك / ع ت م / (43 س) ع ر

1- طاقة الوضع الكهروساكنة (10 س) (خاص بالعلوم الرياضية)

1.1- المجال الكهروساكن:

* التأثير البيئي الكهروساكن.

* قانون كولوم .

* المجال الكهروساكن لشحنة نقطية: تعريفه ومتجهته ووحدته. أمثلة لخطوط المجال الكهروساكن.

* تراكب مجالين كهروساكنين.

* المجال الكهروساكن المنتظم.

1.2- طاقة الوضع لشحنة كهربائية في مجال كهروساكن منتظم.

* شغل القوة الكهروساكنة في مجال منتظم.

* الجهد وفرق الجهد الكهروساكن، وحدته - المستوى المتساوي الجهد .

* العلاقة بين طاقة الوضع وشغل القوة الكهروساكنة.

* الطاقة الكلية لدقيقة مشحونة خاضعة لقوة كهروساكنة - انحفاظها.

2- انتقال الطاقة في دارة كهربائية - القدرة الكهربائية. (11 س) ع ت / ع ت ك / ع ت م / (16 س) ع ر

2.1- الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف مستقبل - القدرة الكهربائية للانتقال.

2.2- مفعول جول - قانون جول - تطبيقات.

2.3- الطاقة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد - القدرة الكهربائية للانتقال.

2.4- التصرف العام للدارة:

* توزيع الطاقة الكهربائية خلال مدة Δt :

- على مستوى المستقبل - مردود المستقبل.

- على مستوى المولد - مردود المولد.

* المردود الكلي للدارة.

* تأثير القوة الكهرومحرركة والمقاومات على الطاقة الممنوحة من طرف المولد في دارة مقاومة.

خاص بالعلوم الرياضية

- الحصيلة الطاقية لدارة تحتوي على:
 - * ترانزيستور.
 - * مضخم عملياتي.

3- المغناطيسية (12 س) ع ت / ع ت ك / ع ت م / (17 س) ع ر

3.1- المجال المغناطيسي

تأثير مغناطيس وتأثير تيار كهربائي مستمر على إبرة ممغنطة. متجهة المجال المغناطيسي. أمثلة لخطوط المجال. المجال المغناطيسي المنتظم. تراكب مجالين مغناطيسيين - المجال المغناطيسي الأرضي.

3.2- المجال المغناطيسي المحدث من طرف تيار كهربائي.

- تناسبية قيمة B مع شدة التيار الكهربائي في غياب أوساط مغناطيسية.

- المجال المغناطيسي المحدث من طرف: تيار مستمر مار في:

* موصل مستقيمي.

* موصل دائري.

* ملف لولبي.

3.3- القوى الكهرمغناطيسية:

قانون لابلاص: اتجاه ومنحى وتعبير شدة قوة لابلاص: $F = I\ell B \sin\alpha$

تطبيقات قانون لابلاص: مكبر الصوت والميكروفون والمحرك الكهربائي المغذى بتيار مستمر.

3.4- المزاوجة الكهرميكانيكية. خاص بالعلوم الرياضية:

- تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية، الدور المحرك لقوى لابلاص، تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

البصريات: ع ت / ع ت ك / ع ت م (20 س) / ع ر (23 س)

1- شروط قابلية رؤية شيء (4 س):

- دور العين في الرؤية المباشرة للأشياء.

- الانتشار المستقيمي للضوء:

. نموذج الشعاع الضوئي.

. إبراز ظاهرتي الانعكاس والانكسار للضوء.

- تأثير العدسات المجمععة والمفرقة على مسار حزمة ضوئية متوازية.

2- الحصول على صورة شيء: ع ت / ع ت ك / ع ت م (10 س) / ع ر (13 س)

2.1- الصور المحصل عليها بواسطة مرآة مستوية:

* مشاهدة صورة شيء وتحديد موضعها.

* النقطة الصورة المرافقة للنقطة الشيء. قانون الانعكاس.

2.2- الصور المحصل عليها بواسطة عدسة رقيقة مجمععة:

- مشاهدة الصور وتحديد مواضعها - شرطاً كوص.

- النمذجة الهندسية للعدسة المجمععة: المركز البصري - البؤرتان - المسافة البؤرية - قوة العدسة.

- الإنشاء الهندسي لصورة:

* شيء مستو متعامد مع المحور البصري.

* شيء نقطي موجود في اللانهاية.

- النمذجة التحليلية: علاقتا التوافق والتكبير للعدسات الرقيقة المجمععة.

- المكبرة.

- 3- بعض الأجهزة البصرية: ع ت / ع ت ك / ع ت م (06 س) / ع ر (06 س).
- 3.1- النمذجة التجريبية لجهاز بصري: المنظار الفلكي.
- 3.2- المجهر:
- الإنشاء الهندسي للصورة.
 - تطبيق علاقتي التوافق والتكبير.
 - المقادير المميزة: القطر الظاهري - التكبير العياري - الدائرة العينية.

التوجيهات الخاصة بالفيزياء

الشغل الميكانيكي والطاقة

الغلاف الزمني: مسالك ع ت / ع ت ك / ع ت م (34 س) / مسلك ع ر (45 س)

ع ر		ع ت / ع ت ك / ع ت م		المسالك
عدد الساعات		عدد الساعات		المقرر
تمارين	دروس	تمارين	دروس	
2 س	5 س	2 س	5 س	1 - حركة دوران جسم صلب، غير قابل للتشوه، حول محور ثابت.
	6 س		6 س	2 - شغل وقدرة قوى.
3 س	15 س	3 س	11 س	3 - الشغل أحد أشكال انتقال الطاقة
		2 س	5 س	4 - الطاقة الحرارية: الانتقال الحراري.
خاص بالعلوم الرياضية				
2 س	4 س	-	-	4 - الشغل والطاقة الداخلية.
2 س	6 س	-	-	5 - الطاقة الحرارية: الانتقال الحراري.
09 س	36 س	07 س	27 س	المجموع
45 س		34 س		

*التوجيهات

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
1- حركة دوران جسم صلب غير قابل للتشوه حول محور ثابت	<ul style="list-style-type: none"> - اعتماد وثائق وأمثلة مستقاة من المحيط المعيش للمتعلم(ة) لتقديم حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت. - إنجاز واستغلال تسجيلات لحركة نقطة من جسم صلب في حركة دوران حول محور ثابت. - إبراز خاصيات حركة الدوران المنتظم تجريبيا. 	<ul style="list-style-type: none"> - تعرف حركة الدوران. - معرفة معلمة نقطة من جسم صلب في دوران حول محور ثابت. - معرفة تعبير السرعة الزاوية ووحدها . - معرفة العلاقة بين السرعة الزاوية والسرعة الخطية لنقطة من الجسم. - معرفة خاصيات حركة الدوران المنتظم. - استغلال معادلات حركة الدوران المنتظم $\theta(t)$ و $s(t)$
2 - شغل وقدرة قوى	<ul style="list-style-type: none"> اعتماد وثائق أو برانم أو تجارب بسيطة لإبراز مفعول التأثيرات الميكانيكية التي يخضع لها جسم صلب (حالة قوى نقط تأثيرها تنتقل بالنسبة لمرجع). 	<ul style="list-style-type: none"> - تعرف مفعول بعض التأثيرات الميكانيكية على جسم صلب خاضع لقوى نقط تأثيرها تنتقل. - معرفة تعبير شغل قوة ثابتة مطبقة على جسم صلب في إزاحة أثناء انتقال مستقيمي ومنحني، معرفة وحدته - معرفة شغل قوة أو مجموعة قوى في حالة الإزاحة المستقيمية أو الدوران حول محور ثابت. - معرفة الشغل المحرك و الشغل المقاوم - معرفة واستغلال تعبير شغل وزن جسم صلب في المجال المنتظم للثقالة. - معرفة أن شغل وزن جسم مستقل عن المسار المتبع . - معرفة واستغلال تعبير شغل قوة عزمها ثابت. - معرفة واستغلال تعبير شغل مزدوجة عزمها ثابت. - معرفة واستغلال تعبير القدرة المتوسطة والقدرة اللحظية لقوة أو مجموعة قوى في حالة الإزاحة المستقيمية وحالة الدوران. - معرفة وحدة القدرة.

- تستغل الدراسة التجريبية لحركة نقطة من جسم صلب في دوران حول محور ثابت لتعريف الأفصول المنحني والأفصول الزاوي والسرعة الزاوية والسرعة الخطية والعلاقة بين السرعة الخطية والسرعة الزاوية.
- يعرف الدوران المنتظم وتقدم خاصياته والمعادلتان الزمئيتان لهذه الحركة $\theta(t)$ و $S(t)$ والعلاقة بينهما.
- يميز بين الحركة الدورانية والإزاحة الدائرية من خلال أمثلة مستقاة من المحيط المعيش للمتعلم (ة) وحركة بعض الكواكب.
- يبرز تغير قيمة السرعة من خلال دراسة السقوط الحر لجسم صلب أو انزلاقه الحر فوق مستوى مائل بدون احتكاك ودراسة حركة قرص حول محور ثابت.
- يذكر بعزم قوة بالنسبة لمحور ثابت ومتعامد مع خط تأثيرها وبعزم مزدوجة قوتين تمهيدا لتقديم مفهوم شغل قوة.
- يقتصر على شغل قوة ثابتة أو مجموعة قوى ثابتة في حالتها الإزاحة المستقيمة والإزاحة المنحنية وعلى العزم الثابت في حالة الدوران.

*التوجيهات

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
3- الشغل أحد أشكال انتقال الطاقة 3.1- الشغل والطاقة الحركية	- إنجاز مقارنة كيفية لمفهوم الطاقة الحركية من خلال استثمار معطيات أو أمثلة أو برانم في حالة الإزاحة وفي حالة الدوران. - اعتماد دراسة تجريبية لحركة السقوط الحر لجسم صلب أو انزلاق جسم صلب بدون احتكاك فوق مستوى مائل وخاضع فقط لوزنه ولتأثير المستوى لإبراز العلاقة بين تغير الطاقة الحركية للجسم ومجموع أشغال القوى المطبقة عليه.	- معرفة تعبير الطاقة الحركية لجسم صلب في إزاحة ووحدتها. - معرفة تعبير الطاقة الحركية لجسم صلب في دوران حول محور ثابت. - معرفة وحدة عزم القصور. - معرفة نص مبرهنة الطاقة الحركية واستغلالها في الحالتين التاليتين: - إزاحة جسم صلب - دوران جسم صلب حول محور ثابت
3.2 - الشغل وطاقة الوضع الثقالية	- اعتماد أمثلة من المحيط المعيش للمتعلم(ة) أو وثائق وبرانم لتقديم مفهوم طاقة الوضع الثقالية. - إثبات تعبير طاقة الوضع الثقالية انطلاقا من شغل وزن جسم.	- معرفة تعبير طاقة الوضع الثقالية لجسم صلب ($E_{pp}=mgz+cte$) ووحدتها. - استغلال تعبير طاقة الوضع الثقالية. - معرفة وتطبيق علاقة شغل وزن جسم صلب بتغير طاقة وضعه الثقالية.
3.3- الطاقة الميكانيكية لجسم صلب	- الإبراز التجريبي لانحفاظ الطاقة الميكانيكية في حالة: . السقوط الحر لجسم صلب . حركة إزاحة مستقيمة لجسم صلب خاضع فقط لوزنه وتأثير السطح - الإبراز التجريبي لعدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية في حالة حركة إزاحة مستقيمة لجسم صلب باحتكاك.	- معرفة تعبير الطاقة الميكانيكية ووحدتها - معرفة تحول طاقة الوضع الثقالية إلى الطاقة الحركية والعكس. - تحليل عدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية - معرفة استغلال العلاقة بين تغير الطاقة الميكانيكية والطاقة الحرارية الناتجة عن الاحتكاك ($\Delta E_m = - Q$)

- يقدم مفهوم الطاقة الحركية لجسم صلب انطلاقاً من أمثلة أو باستغلال وثائق، ويعطى تعبيرها في حالتها الإزاحة والدوران.
- يعطى تعبير عزم القصور بالنسبة لمحور دوران لبعض الأجسام المتجانسة: قرص وأسطوانة وبكرة.
- تقتصر الدراسة التجريبية لمبرهنة الطاقة الحركية على الإزاحة لجسم صلب بدون احتكاك وتعمم المبرهنة.
- تتحصر الوضعيات المدروسة على حالة جسم صلب في حركة إزاحة وكذلك في حركة الدوران حول محور ثابت، ويشار إلى أن المبرهنة تبقى صالحة ولو في الحالة التي يكون فيها العزم أو القوة غير ثابتتين.
- يقتصر بالنسبة لطاقة الوضع الثقالية على أجسام في تأثير بيني مع الأرض: الحالة الخاصة لأجسام بجوار الأرض ويتوصل إلى تعبيرها انطلاقاً من شغل وزن جسم.
- تبرز ضرورة تحديد الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية (بالنسبة لمسالك (ع ت / ع ت ك / ع ت م) يقتصر على الوضعيات التي تكون فيها الثابتة منعدمة (ste=0).
- تعرف الطاقة الميكانيكية ويتطرق إلى انحفاظها في الحالات التي يكون فيها وزن الجسم هو القوة الوحيدة التي تتجزئ شغلاً، ويفسر عدم انحفاظها بوجود الاحتكاك لتقديم العلاقة $\Delta E_m = - Q$ المعبرة عن تحول جزء من الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حرارية حيث $W(f_{frottement}) = - Q$
- عند الإبراز التجريبي لعدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية يجب تجنب النقص المفرط لصبيب هواء معصفاً النضد الهوائي.

* التوجيهات

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
غير خاص بالعلوم الرياضية. 4- الطاقة الحرارية: الانتقال الحراري	* اعتماد تجارب بسيطة لإبراز المتغيرات المرتبطة بكمية الحرارة. * إنجاز دراسة تجريبية كمية للانتقال الحراري بين جسمين لتحديد: - السعة الحرارية لمسعر - الحرارة الكتلية لفلز - الحرارة الكامنة لتغير الحالة لجسم صلب * اعتماد تجارب أو أمثلة من المحيط المعيش للمتعلم(ة) أو وثائق وبرنام لإبراز أن الإشعاع شكل آخر لانتقال الطاقة الحرارية.	- معرفة أن الحرارة شكل من أشكال انتقال الطاقة - معرفة تعبير كمية الحرارة $Q=mc\Delta\theta$ ووحدتها - تعرف التوازن الحراري وتطبيق العلاقة المعبرة عنه - معرفة الحرارة الكتلية لفلز ووحدتها - معرفة الحرارة الكامنة لتغير الحالة ووحدتها - تحديد السعة الحرارية والحرارة الكتلية والحرارة الكامنة - تعرف الإشعاع كشكل من أشكال الانتقال الطاقوي.
خاص بالعلوم الرياضية 4- الشغل والطاقة الداخلية	* إبراز بعض مفاعيل الشغل المكتسب (ارتفاع درجة الحرارة-تغيرات الحالة الفيزيائية أو الكيميائية) اعتمادا على تجارب أو أمثلة من المحيط المعيش للمتعلم(ة) أو وثائق وبرنام (التشوهر المرن). * إبراز مختلف أشكال التبادل الطاقوي لمجموعة معزولة ميكانيكيا اعتمادا على تجارب أو أمثلة من المحيط المعيش للمتعلم(ة) أو وثائق وبرنام.	- معرفة بعض مفاعيل الشغل - معرفة تعبير شغل القوة الضاغطة واستغلاله - معرفة مفهوم الطاقة الداخلية - معرفة تعبير الطاقة الداخلية لمجموعة - معرفة نص المبدأ الأول للترموديناميك واستغلاله.
5- الطاقة الحرارية: الانتقال الحراري	* اعتماد تجارب بسيطة لإبراز المتغيرات المرتبطة بكمية الحرارة. * إنجاز دراسة تجريبية كمية للانتقال الحراري بين جسمين لتحديد: - السعة الحرارية لمسعر - الحرارة الكتلية لفلز - الحرارة الكامنة لتغير الحالة لجسم صلب * اعتماد تجارب أو أمثلة من المحيط المعيش للمتعلم(ة) أو وثائق وبرنام لإبراز أن الإشعاع شكل آخر لانتقال الطاقة الحرارية	- معرفة أن الحرارة شكل من أشكال انتقال الطاقة - معرفة تعبير كمية الحرارة $Q=mc\Delta\theta$ ووحدتها - تعرف التوازن الحراري وتطبيق العلاقة المعبرة عنه - معرفة الحرارة الكتلية لفلز ووحدتها - معرفة الحرارة الكامنة لتغير الحالة ووحدتها - تحديد السعة الحرارية والحرارة الكتلية والحرارة الكامنة - تعرف الإشعاع كشكل من أشكال الانتقال الطاقوي

خاص بالعلوم الرياضية

- تعرف الطاقة الداخلية لمجموعة.
- يعطى المبدأ الأول للترموديناميك.
- يبرز من خلال تجارب بسيطة أن كمية الحرارة تتعلق بالكتلة وطبيعة المادة وبتغير درجة الحرارة ويعطى تعبير كمية الحرارة.
- تعرف الحرارة الكتلية لجسم خالص والسعة الحرارية لمسعر.
- تعرف الحرارة الكامنة لتغير الحالة لجسم صلب.
- يشار إلى أن الحصيلة المسعرية لا تتعلق إلا بالحالتين البدئية والنهائية.

الكهرباء التحريكية

* الغلاف الزمني: ع ت / ع ت ك / ع ت م: (23 س) / ع ر: (43 س)

ع ر		ع ت / ع ت ك / ع ت م		المسالك
عدد الساعات		عدد الساعات		المقرر
تمارين	دروس	تمارين	دروس	
2 س	8 س	-	-	1 - طاقة الوضع الكهروساكنة
3 س	13 س	2 س	9 س	2 - انتقال الطاقة في دارة كهربائية. القدرة الكهربائية.
4 س	13 س	3 س	9 س	3 - المغناطيسية
09 س	34 س	05 س	18 س	المجموع
43 س		23 س		

*التوجيهات

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
<p>1 - طاقة الوضع الكهروساكنة (خاص بالعلوم الرياضية)</p> <p>1.1- المجال الكهروساكن.</p> <p>- التأثير البيئي الكهرو ساكن. قانون كولوم.</p> <p>- المجال الكهروساكن لشحنة نقطية- تعريفه</p> <p>- متجهته- وحدته.</p> <p>أمثلة لخطوط المجال الكهروساكن - تراكب مجالين كهروساكنيين.</p> <p>- المجال الكهروساكن المنتظم.</p>	<p>- إنجاز تجارب حول تكهرب المادة (الاحتكاك - التماس - التأثير).</p> <p>- إبراز وجود المجال الكهروساكن تجريبيا.</p> <p>- إبراز خطوط المجال من خلال تجارب يستعمل فيها زيت البرافين وحببات السميد مثلا.</p> <p>- إنجاز تجربة المجال الكهروساكن المنتظم باستعمال صفيحتين فلزيتين متوازيتين.</p>	<p>- معرفة وتطبيق قانون كولوم.</p> <p>- تعرف المجال الكهروساكن، معرفة العلاقة $E = \frac{F}{q}$ وتطبيقها.</p> <p>- تعرف خط المجال.</p> <p>- معرفة أشكال خطوط المجال بالنسبة : * لشحنة نقطية * لشحنتين نقطيتين</p>
<p>1.2- طاقة الوضع لشحنة كهربائية في مجال كهروساكن منتظم.</p> <p>- شغل القوة الكهروساكنة في مجال منتظم.</p> <p>- الجهد وفرق الجهد الكهروساكن</p> <p>- وحدته- المستوى المتساوي الجهد.</p> <p>- العلاقة بين طاقة الوضع وشغل القوة الكهروساكنة.</p> <p>- الطاقة الكلية لدقيقة مشحونة خاضعة لقوة كهروساكنة - انحفاظها.</p>	<p>- إثبات تعبير شغل قوة كهروساكنة وربطه بفرق الجهد وطاقة الوضع الكهروساكنة.</p>	<p>- معرفة واستغلال العلاقة $W = q(V_A - V_B)$ حيث يمثل $(V_A - V_B)$ فرق الجهد ويمثل V الجهد الكهربائي في نقطة معينة من المجال الكهروساكن.</p> <p>- معرفة واستغلال $E_{pe} = qV + C$ حيث E_{pe} طاقة الوضع الكهروساكنة في نقطة من المجال الكهروساكن.</p>
<p>2 - انتقال الطاقة في دارة كهربائية القدرة الكهربائية (جميع المسالك)</p> <p>2.1 - الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف مستقبل القدرة الكهربائية للانتقال.</p>	<p>- تفسير إضاءة مصباح وسخونة مقاومة ودوران محرك بانتقال الطاقة.</p> <p>- إنجاز قياسات التوترات وشدات التيار خلال مدة Δt لحساب الطاقة والقدرة المكتسبة من طرف مستقبل.</p>	<p>- استعمال مبدأ انحفاظ الطاقة لإنجاز حصيلة كيفية على مستوى مستقبل.</p> <p>- معرفة واستغلال العلاقة: $W = (V_A - V_B)I\Delta t$</p> <p>مع: $U_{AB} = (V_A - V_B) > 0$</p> <p>- معرفة العلاقة: $P = U_{AB}I$</p>
<p>2.2 - مفعول جول - قانون جول - تطبيقات.</p>	<p>- إبراز وإثبات قانون جول والتحقق منه تجريبيا باعتماد المسعرية.</p> <p>- جرد بعض مظاهر مفعول جول في الحياة اليومية.</p>	<p>- معرفة قانون جول و تطبيقه.</p> <p>- معرفة بعض تطبيقات قانون جول.</p>

<p>- معرفة وتطبيق العلاقتين: $P = U_{AB}I$ ، $W = (V_A - V_B).I.\Delta t$</p> <p>- معرفة أن "القدرة الكهربائية" تسمح بتقييم سرعة انتقال الطاقة.</p>	<p>- قياس التوتر وشدة التيار لحساب الطاقة والقدرة الممنوحة من طرف مولد خلال مدة Δt</p>	<p>2.3- الطاقة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد - القدرة الكهربائية للانتقال.</p>
<p>معرفة:</p> <p>- الطاقة الممنوحة من طرف المولد تساوي الطاقة المكتسبة من طرف المستقبلات.</p> <p>- مردود المستقبل ومردود المولد والمردود الكلي.</p> <p>- القيام بتنبؤات كمية عند إنجاز أو تغيير دائرة انطلاقا من العلاقة $I = E/R_{eq}$</p> <p>- معرفة حدود اشتغال المولدات والمستقبلات .</p>	<p>تحليل تأثير الربط بين المركبات على الطاقة الممنوحة من طرف مولد لباقي الدارة:</p> <p>-دراسة العوامل المؤثرة على الطاقة الممنوحة من طرف مولد لباقي الدارة:</p> <p>* تأثير القوة الكهرومحركة E</p> <p>* تأثير المقاومات وكيفية تجميعها.</p>	<p>2.4 - التصرف العام للدائرة.</p> <p>* توزيع الطاقة الكهربائية خلال مدة Δt</p> <p>- على مستوى المستقبل - مردود المستقبل.</p> <p>- على مستوى المولد - مردود المولد.</p> <p>- المردود الكلي للدائرة</p> <p>* تأثير القوة الكهرومحركة والمقاومات على الطاقة الممنوحة من طرف المولد في دائرة مقاومة.</p>
<p>- معرفة أن المركبات التي تظهر حصيلتها الطاقية تبدا في الطاقة على شكل حرارة تشهد ارتفاعا في درجة حرارتها</p> <p>- معرفة أهمية استعمال وسائل التبريد الملائمة.</p>	<p>- إنجاز حصيلة طاقية لدائرة تحتوي على ترانزيستور تجريبيا</p> <p>- إبراز دور التغذية في تركيب إلكتروني يحتوي على مضخم عملياتي</p>	<p>2.5 - خاص بالعلوم الرياضية.</p> <p>- الحصيلة الطاقية لدائرة تحتوي على:</p> <p>* ترانزيستور</p> <p>* مضخم عملياتي.</p>

- يعرف المجال الكهرساكن لتقديم طاقة الوضع لشحنة كهربائية في مجال كهرساكن منتظم بالنسبة لمسلك العلوم الرياضية.
- تسمح مقارنة مبدأ انحفاظ الطاقة الذي تم تدريسه في الميكانيك من إبراز أن الطاقة تنتقل بالضرورة من المولد إلى المستقبل عند تناول انتقالات الطاقة المتعلقة بالمستقبل في النظام الدائم.
- يستعمل الاصطلاحان "مستقبل" و"مولد" عند دراسة الحصيلة الطاقية، مما يعني تجبير التوترات. لكن ينبغي توضيح منحى التيار حتى نتلافى تجبير شدة التيار التي نأخذها عمليا موجبة. مما يجعل الطاقة المكتسبة من طرف مستقبل والقدرة مقدارين موجبين.
- ينبغي إثارة الانتباه إلى أن انتقال الطاقة لا يتم إلا في الحالة التي يخضع فيها الجزء المدروس من الدارة لتوتر مخالف للصفر ويمر فيه تيار كهربائي شدته غير منعدمة .
- يتم التركيز على وجود مفعول جول مع التعليل أنه يعتبر في بعض الحالات ضياعا للطاقة (في المولد وفي خطوط نقل الطاقة الكهربائية ذات التوتر العالي ...) ويعتبر نافعا في حالات أخرى. كما تعتبر دراسة مفعول جول مناسبة للاطلاع على كيفية جديدة لانتقال الطاقة مثل الإشعاع المقترن بالمفاعيل الحرارية والمهيمن في بعض المشعاعات الكهربائية والمصابيح .
- لا تدرس سوى الدارات المتضمنة لمولد واحد. لكن يمكن للأستاذ أن يشير إلى أن مولدات التوتر المستمر غالبا ما تكون مركبة على التوالي، حيث تجمع قواها الكهرومحرركة.
- تمكن دراسة البارامترات المؤثرة على الطاقة الممنوحة من طرف المولد لباقي الدارة من التركيز على دور المقاومة المكافئة للدارة. وتبين هذه الدراسة أن شدة التيار تتعلق بالمقاومة، حيث تساوي E/R_{eq} في حالة دارة لا تحتوي سوى على مقاومات. وتستغل هذه العلاقة في الوضعيات التي تكون فيها القوة الكهرومحرركة ثابتة.

<p>- معرفة تحديد اتجاه ومنحى المجال المغناطيسي بواسطة إبرة ممغنطة.</p> <p>- معرفة مميزات متجهة المجال المغناطيسي</p> <p>- معرفة بعض أشكال الأطياف المغناطيسية</p> <p>- معرفة مركبتي المجال المغناطيسي الأرضي.</p>	<p>- إنجاز دراسة وثائقية حول تاريخ المغناطيسية والكهرمغناطيسية.</p> <p>- إنجاز تجربة المغناطيس المكسر.</p> <p>- مقارنة مجالين مغناطيسيين.</p> <p>- إبراز التجريبي للمجال المغناطيسي الأرضي.</p>	<p>3- المغناطيسية: (جميع المسالك).</p> <p>3.1 - المجال المغناطيسي</p> <p>- تأثير مغناطيس وتأثير تيار كهربائي مستمر على إبرة ممغنطة - متجهة المجال المغناطيسي - أمثلة لخطوط المجال - المجال المغناطيسي المنتظم.</p> <p>- تراكب مجالين مغناطيسيين-المجال المغناطيسي الأرضي.</p>
<p>- معرفة العلاقة بين B و I وتطبيقها.</p>	<p>- إبراز التجريبي للمجال المغناطيسي المحدث من طرف تيار مار في:</p> <p>* موصل مستقيمي.</p> <p>* موصل دائري.</p> <p>* ملف لولبي.</p> <p>- مقارنة المجال المغناطيسي الخارجي لملف لولبي بمجال قضيب ممغنط.</p> <p>- الدراسة التجريبية لمميزات المجال المغناطيسي المحدث من طرف ملف لولبي.</p>	<p>3.2- المجال المغناطيسي المحدث من طرف تيار كهربائي.</p> <p>- تناسبية قيمة B مع شدة التيار الكهربائي في غياب أوساط مغناطيسية.</p> <p>- المجال المغناطيسي المحدث من طرف تيار مستمر مار في: * موصل مستقيمي - * موصل دائري - * ملف لولبي</p>
<p>- معرفة وتطبيق قانون لابلاص.</p> <p>- معرفة مبدأ اشتغال:</p> <p>* مكبر الصوت كهرديناميكي.</p> <p>* محرك كهربائي.</p>	<p>- إبراز التجريبي لقوة لابلاص</p> <p>- استعمال قانون لابلاص للتفسير كيفيا تجارب مثل:</p> <p>* قضيب متحرك على سكتين</p> <p>* التأثير بين تيارين متوازيين</p> <p>* حركة وشيعة مار بها تيار مستمر بجوار مغناطيس</p> <p>- إبراز مبدأ تشغيل مكبر الصوت كهرديناميكي ومحرك كهربائي.</p>	<p>3.3 - القوى الكهرمغناطيسية - قانون لابلاص</p> <p>- اتجاه ومنحى وتعبير شدة قوة لابلاص</p> <p>- تطبيقات قانون لابلاص: مكبر الصوت - المحرك الكهربائي المغذى بتيار مستمر.</p>
<p>- تفسير التحول الطاقى (طاقة كهربائية <=> طاقة ميكانيكية) على مستوى بعض الأجهزة الإلكترونية ميكانيكية.</p>	<p>- اعتماد وثائق أو برانم أو تجارب لإبراز الدور المحرك لقوى لابلاص وتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية والعكس</p>	<p>3.4 - المزوجة الكهرميكانيكية (خاص بالعلوم الرياضية).</p> <p>- تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية - الدور المحرك لقوى لابلاص - تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.</p>

- يلاحظ التأثير المطبق على إبرة ممغنطة صغيرة كأداة تجريبية لتقديم مفهوم المجال. وتعطى وحدة شدة المجال المغناطيسي. كما تقاس قيمته بمجس هول (التسلا متر)
- تعطى تعابير المجال المغناطيسي بالنسبة لتيار مستقيمي وفي مركز تيار دائري .
- تعطى الصيغة المتجهية لقوة لابلاص بالنسبة لشعبة العلوم الرياضية فقط. لكن تحدد مميزاتها بالنسبة لجميع الشعب.
- يتم إبراز الدور الهام للقوى الكهرمغناطيسية التي يمكنها أن تحول بشكل شبه كلي الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية والعكس. كما تعتبر هذه القوى أساس اشتغال عدة مجموعات إلكتروميكانيكية. ويتم توضيح هذا الدور بتحليل قوى لابلاص على دارة بسيطة. كما يسمح شغل قوى لابلاص (مثلا في حالة السكتين) بتوظيف مفهوم الشغل الذي تمت دراسته في الميكانيك.
- تعطى أهمية للمردود الكلي لهذا التحول وذلك باختيار مجموعة تجريبية ملائمة.
- يعتبر ظهور قوة كهرمحركة مثلا لظاهرة التحريض التي تمت دراستها بالإعدادي. لكن ينبغي الاقتصار فقط على ملاحظة الظاهرة لإبراز المزاوجة.

البصريات

* الغلاف الزمني: ع ت و ع ت ك و ع ت م (20 س) و ع ر (23 س)

ع ر		ع ت و ع ت ك و ع ت م		الشعبة	المقرر
تمارين	دروس	تمارين	دروس		
1 س	3 س	1 س	3 س	1- شروط قابلية رؤية شيء	
3 س	10 س	2 س	8 س	2- الحصول على صورة شيء	
1 س	5 س	1 س	5 س	3- بعض الأجهزة البصرية	
05 س	18 س	04 س	16 س	المجموع	
23 س		20 س			

*التوجيهات

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
<p>1- شروط قابلية رؤية شيء.</p> <p>1.1- دور العين في الرؤية المباشرة للأشياء.</p> <p>1.2- الانتشار المستقيمي للضوء: نموذج الشعاع الضوئي.</p> <p>- إبراز ظاهرتي الانعكاس والانكسار.</p> <p>- تأثير العدسات المجمع والمفرقة على سير حزمة ضوئية متوازية.</p>	<p>- بناء أجوبة مضبوطة تتعلق بأسئلة من نوع:</p> <p>* هل يمكن رؤية الضوء؟</p> <p>* ما هي شروط رؤية الأشياء؟</p> <p>- إبراز ظاهرتي الانعكاس والانكسار تجريبيا، ومن خلال مشاهدات مألوفة.</p> <p>- التمييز بين العدستين المجمع والمفرقة ومشاهدة تأثيرهما على حزمة ضوئية متوازية.</p>	<p>- تعرف أن الشيء لا يمكن رؤيته إلا إذا كان:</p> <p>* مضاء أو باعنا للضوء.</p> <p>- معرفة كيفية تكوين الصورة وتأويلها من طرف الدماغ.</p> <p>- تعرف ظاهرة الانعكاس مبدأ الرجوع العكسي للضوء</p> <p>- تعرف ظاهرة الانكسار.</p>
<p>2- الحصول على صورة شيء.</p> <p>2.1- الصور المحصل عليها بواسطة مرآة مستوية:</p> <p>- مشاهدة صورة شيء وتحديد موضعها.</p> <p>- النقطة الصورة المرافقة للنقطة الشيء.</p> <p>- قانونا الانعكاس.</p>	<p>- مشاهدة وإنشاء صورة شيء محصل عليها بواسطة مرآة مستوية.</p> <p>- تحديد مجال الرؤية.</p> <p>- إنجاز تجربة الشمعتين.</p> <p>- التحقق التجريبي من قانوني الانعكاس.</p>	<p>- تحديد مواضع الصورة تجريبيا.</p> <p>- التحديد المبياني لموضع وأبعاد صورة شيء بالنسبة لمرآة مستوية.</p> <p>- معرفة قانوني ديكارث للانعكاس واستغلالهما.</p>
<p>2.2- الصور المحصل عليها بواسطة عدسة رقيقة مجمعة.</p> <p>- مشاهدة الصور وتحديد مواضعها.</p> <p>- شروط كوس.</p> <p>- النمذجة الهندسية للعدسة: المركز البصري - البؤرتان - المسافة البؤرية - قوة عدسة.</p> <p>- الإنشاء الهندسي لصورة:</p> <p>* شيء مستو متعامد مع المحور البصري.</p> <p>* شيء نقطي موجود في اللانهاية.</p> <p>- النمذجة التحليلية: علاقتا التوافق والتكبير للعدسة الرقيقة المجمع.</p> <p>- المكبرة.</p>	<p>- إبراز مميزات العدسة الرقيقة المجمع.</p> <p>- الإبراز التجريبي لشرطي كوس.</p> <p>- إنجاز الإنشاء الهندسي لصورة شيء:</p> <p>- إثبات علاقتي التوافق والتكبير على شكل جبري وبأبسط طريقة ممكنة.</p> <p>- إبراز مميزات صورة محصل عليها بواسطة مكبرة.</p>	<p>- معرفة شرطي كوس.</p> <p>- تمثيل عدسة رقيقة مجمعة وتحديد مواضع بؤرتيها ومركزها البصري.</p> <p>- التحديد المبياني لموضع صورة شيء محصل عليها بواسطة عدسة مجمعة.</p> <p>- معرفة قوة عدسة ووحدتها.</p> <p>- معرفة طبيعة الشيء والصورة.</p> <p>- معرفة و تطبيق علاقتي التوافق والتكبير.</p> <p>- تعريف المكبرة ودورها.</p> <p>- الإنشاء الهندسي للصورة المحصل عليها بواسطة مكبرة.</p>
<p>3- بعض الأجهزة البصرية.</p> <p>3.1- النمذجة التجريبية لجهاز بصري: المنظار الفلكي.</p> <p>3.2- المجهر</p>	<p>- إنجاز أنشطة وثائقية وتجريبية للمنظار الفلكي.</p> <p>- إبراز مبدأ اشتغال المجهر</p>	<p>- معرفة أدوار العناصر المكونة للمنظار الفلكي.</p> <p>- معرفة المقادير المميزة للمجهر: القطر الظاهري، التكبير العياري، الدائرة العينية.</p>

<ul style="list-style-type: none">- معرفة قوة المجهر.- معرفة أدوار العناصر المكونة للمجهر.- إنجاز الإنشاء الهندسي لسير حزمة ضوئية عبر جهاز بصري.- معرفة حدود استعمال المجهر البصري.		<ul style="list-style-type: none">- الإنشاء الهندسي للصورة.- تطبيق علاقتي التوافق والتكبير.- المقادير المميزة: * القطر الظاهري. * التكبير العياري* الدائرة العينية
--	--	---

- يجب التركيز على أن الضوء لا يرى، بينما الأشياء التي ترسل الضوء إلى العين هي التي ترى سواء أكانت منابع ضوئية أو أجساما مضاءة.
- يشار إلى أن الرؤية عند الإنسان تتعلق أساسا باشتغال الدماغ وراء المستقبل الذي هو العين، بحيث إن تأويل الإشارات الواردة على شكل صورة يرتبط بتكيف الدماغ على الانتشار المستقيمي للضوء. وبالتالي لا يمكن الخلط بين مفهوم الصورة المشكلة في الدماغ وبين "الصورة" التي تتكون على شاشة مشتمة للضوء.
- يتطرق إلى مبدأ الرجوع العكسي للضوء خلال الدراسة التجريبية لقانوني ديكارت للانعكاس.
- يشار إلى العوامل المؤثرة على المسافة البؤرية (طبيعة وسط العدسة وشعاعا وجهي العدسة).
- يوجه المحور البصري الرئيسي (الذي يتم اختياره كمحور للأفاصيل) في منحى انتشار الضوء، خلال انجاز الإنشاء الهندسي للصورة .
- تسمح الدراسة الوثائقية والتجريبية لبعض الأجهزة البصرية من توضيح المفاهيم المقدمة واستيعابها من طرف التلميذ(ة)، ومن إبراز أهمية البصرييات في المجال التطبيقي.
- تجدر الإشارة إلى أن البؤر الثانوية للعدسة المجمعرة غير واردة في المقرر.
- يشار كيفيا فقط إلى الفائدة التطبيقية للدائرة العينية لجهاز بصري.

لائحة الأشغال التطبيقية المقترحة بالفيزياء

* الشغل الميكانيكي والطاقة:

الأهداف	التجارب
<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من العلاقة $v = R\omega$ - تحديد طبيعة الحركة. - التوصل إلى المعادلة الزمنية للحركة. 	1- الحركة الدائرية المنتظمة.
<ul style="list-style-type: none"> - إبراز تأثير شغل قوة على سرعة جسم صلب، - التحقيق التجريبي لمبرهنة الطاقة الحركية. 	2- مبرهنة الطاقة الحركية.
<ul style="list-style-type: none"> - التحقق تجريبيا من انحفاظ الطاقة الميكانيكية جسم صلب في حركة بدون احتكاك. 	3- انحفاظ طاقة الميكانيكية.
<ul style="list-style-type: none"> - إبراز تأثير الاحتكاكات على الطاقة الميكانيكية جسم صلب. 	4- عدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية.
<ul style="list-style-type: none"> إنجاز قياسات مسعرية لتعيين: * السعة الحرارية لمسعر. * الحرارة الكتلية لفلز. 	5- السعة الحرارية لمسعر. 6- الحرارة الكتلية لفلز.
<ul style="list-style-type: none"> إنجاز قياسات مسعرية لتحديد الحرارة الكامنة لانصهار الجليد. 	7- الحرارة الكامنة لتغيير الحالة.

* الكهرباء التحريكية:

الأهداف	التجارب
<ul style="list-style-type: none"> التحقق من قانون جول اعتمادا على المسعرية. 	1- قانون جول JOULE
<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من انحفاظ الطاقة الكهربائية. 	2- الحصيلة الطاقية في دارة كهربائية تحتوي على محرك.
<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من انحفاظ الطاقة الكهربائية. 	3- الحصيلة الطاقية في دارة كهربائية تحتوي على ترانزيستور. (خاص العلوم الرياضية)
<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من انحفاظ الطاقة الكهربائية. 	4- الحصيلة الطاقية في دارة تحتوي على مضخم عملياتي. (خاص العلوم الرياضية)
<ul style="list-style-type: none"> - التوصل إلى تعبير المجال المغناطيسي. - التعود على استعمال التسلامتر لقياس B. 	5- الدراسة التجريبية لمميزات المجال المغناطيسي المحدث من طرف ملف لولبي.
<ul style="list-style-type: none"> التحقق من القانون. 	6- قانون لابلاس LAPLACE

الأهداف	التجارب
<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من القانونين من خلال المناولة والقياس. - للتحقق من مبدأ الرجوع العكسي للضوء. 	<ul style="list-style-type: none"> - لدراسة التجريبية لقانوني ديكارث للانعكاس.
<ul style="list-style-type: none"> - عرف مميزات العدسة الرقيقة المجمع. - حدد مميزات الصورة الواضحة في أوضاع مختلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الدراسة التجريبية للعدسة الرقيقة المجمع.
<ul style="list-style-type: none"> - حدد المسافة البؤرية لعدسة مجمع باستعمال إحدى الطرق: - ريقة النقط المتوافقة. - ريقة بيسيل BESSEL - ريقة سيلبرمان SILBERMANN - طريقة التسديد الذاتي Auto-collimation 	<ul style="list-style-type: none"> - إنجاز قياس بصري Focométrie

الكيمياء

التصور العام

استمرارا لمقرر الجذعين المشتركين العلمي والتكنولوجي، يروم مقرر السنة الأولى من سلك البكالوريا إلى:
- بناء دعامة معرفية لإعطاء خطاب منسجم وموحد تارة مع الفيزياء وتارة أخرى مع علوم الحياة والأرض؛
- توضيح توسع مجالات الأنشطة الكيميائية وأهميتها التطبيقية والاقتصادية التي تساهم في بناء ثقافة علمية.

يكشف هذا المقرر مختلف مظاهر التحولات الكيميائية موفرا بذلك مدخلين: مدخل على مستوى السلم الذري ومدخل على مستوى السلم الماكروسكوبي، حيث يكون الهدف على المستوى الماكروسكوبي هو القدرة على التحكم في حصيلة المادة والتكافؤ خلال معايرة مع التمييز بين التحول والسيرورة المقرونة به. ويكون الهدف على المستوى الذري، التطرق إلى العلاقات "بنية - خاصيات" من خلال حالات المادة والتميه والتيار الكهربائي في المحاليل الإلكترونية والهيكل والمجموعات المميزة لمختلف جزيئات الكيمياء العضوية.

توضح دراسات الأجسام الصلبة الأيونية وتميه الأيونات وموصلية المحاليل الإلكترونية التوافق بين الفيزياء والكيمياء، خصوص التأثيرات البينية الكهربائية.

ويسعى تنظيم المقرر إلى إظهار أنشطة الكيميائي والتي هي القياس والتصنيع وتوضيح التبادلات الطاقية المقرونة بالتحولات الكيميائية أو بتغيرات الحالة وهكذا يقدم جزء المقرر الخاص بالقياس مختلف طرق تحديد كميات المادة:

- الطريقة الفيزيائية غير المخربة للمجموعة المدروسة التي تعتمد قياس الموصلية في إطار تدرج مسبق،
- الطريقة الكيميائية اعتمادا على بعض التحولات المنجزة إلى حدود التكافؤ.

وهكذا فإن مفاهيم الحمض والقاعدة والمؤكسد والمختزل لا تقدم كغاية في حد ذاتها وإنما تقدم في إطار استعمالها للمعايير.

أما جزء المقرر الخاص بالتصنيع فهو يقدم النشاط الأساسي للكيميائي من خلال الكيمياء العضوية، حيث يتعلق الأمر بتوضيح كيف يمكن لذرات الكربون والهيدروجين على الخصوص، أن تكون جزيئات ذات سلسلات طويلة خطية أو متفرعة أو حلقة... وتعطي لمجموعة مميزة مكونة من ذرات أخرى خاصيات متميزة.

وأخيرا فإن هذا المقرر يعطي الأسبقية للتجارب والاكتشاف قصد بناء المفاهيم مركزا على الأنشطة العقلية تجاه التجربة استمرارا لما تم تحقيقه بالجذعين العلمي والتكنولوجي. كما يهدف إلى تسهيل اكتساب لغة علمية دقيقة لإغناء الرصيد العلمي لدى المتعلمين.

كما تناقش بعض المفاهيم مثل الأرقام المعبرة ومتوسط النتائج والارتياحات المطلقة والارتياحات النسبية.

المقرر

الغلاف الزمني: (41 س) ع / ع / ك / ع / م / ع / ر

* القياس في الكيمياء (26 س)

1- أهمية قياس كميات المادة في المحيط المعيش. (1 س)

2- المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة. (7 س)

2.1- الكتلة والحجم والضغط.

- حالة المادة الصلبة والسائلة (الكتلة، الحجم).

- حالة المادة الغازية:

* المتغيرات المميزة لحالة غاز: الكتلة - الحجم - الضغط - درجة الحرارة

* قانون بويل - ماريوت.

* السلم المطلق لدرجة الحرارة.

* معادلة الحالة للغازات الكاملة: $P V = n R T$.

* الحجم المولي لغاز كامل عند ضغط ودرجة حرارة معروفين.

2.2- التركيز والمحاليل الإلكتروليتية.

- الجسم الصلب الأيوني.

- الحصول على محلول الكتروليتي بإذابة أجسام صلبة أيونية أو سوائل أو غازات في الماء.

- الميزة الثنائية القطبية لجزيئة (ثنائي قطب دائم)؛ أمثلة: جزيئة كلورورالهيدروجين وجزيئة الماء.

- الارتباط مع الترتيب الدوري للعناصر.

- تميه الأيونات - التأثير المتبادل بين الأيونات المذابة وجزيئات الماء. الحالة الخاصة للبروتون.

- التركيز المولي للمذاب المستعمل (رمزه C) والتركيز المولي الفعلي لأنواع الموجودة في المحلول (رمزه [X])

2.3- تطبيقات لتتبع تحول كيميائي.

تطور مجموعة خلال تحول كيميائي: التقدم والجدول الوصفي للتطور وحصيلة المادة.

3- تحديد كميات المادة في محلول بواسطة قياس فيزيائي: قياس الموصلية. (7 س).

3.1- موصلية محلول أيوني: G .

- طريقة قياس الموصلية.

- العوامل المؤثرة: درجة الحرارة وحالة سطح الإلكتروليتين والمساحة (S) لسطح الإلكتروليتين والمسافة (L) الفاصلة بينهما وطبيعة وتركيز المحلول.

منحنى التدرج () $G = f(C)$.

3.2- موصلية محلول أيوني: σ

- تعريف الموصلية انطلاقاً من العلاقة: $G = \sigma . S / L$

- العلاقة بين σ و C

3.3- الموصلية المولية الأيونية λ_i والعلاقة بين الموصلية المولية الأيونية والموصلية لمحلول

- استعمال جدول الموصلية المولية للأيونات المتداولة.

- مقارنة الموصلية المولية الأيونية للأيونين H^+_{aq} و HO^-_{aq} مع الموصلية المولية الأيونية للأيونات الأخرى.

- حدود طريقة التدرج.

4- تحديد كميات المادة في محلول بواسطة التفاعل الكيميائي. (11 س)

4.1- التفاعلات الحمضية - القاعدية.

- أمثلة لتفاعلات حمضية - قاعدية كتفاعلات تعتمد انتقال البروتونات.
- إبراز تعريف حمض وقاعدة حسب برونستد Bronsted انطلاقاً من كتابة معادلة كل من هذه التفاعلات.
- بعض الأحماض والقواعد الاعتيادية.
- مزدوجة قاعدة / حمض.
- مزدوجتا الماء H_2O/HO^-_{aq} و $H_3O^+_{aq}/H_2O$ الماء أمفوليت.

4.2- تفاعلات الأكسدة - اختزال.

- أمثلة لتفاعلات أكسدة - اختزال كتفاعلات تعتمد انتقال الإلكترونات.
- إبراز تعريف المؤكسد والمختزل، في الحالات البسيطة، انطلاقاً من كتابة معادلات هذه التفاعلات.
- مزدوجة مختزل/مؤكسد.
- إبراز طريقة كتابة معادلة تفاعل الأكسدة - اختزال $O_x + ne^- \rightleftharpoons Red$
- استعمال الجدول الدوري لإعطاء أمثلة لمختزلات (الفلزات) ولمؤكسدات من بين اللافلزات (ثنائي الهالوجينات وثنائي الأوكسجين).

4.3- المعايير المباشرة.

- التفاعل الكيميائي كأداة لتحديد كميات المادة.
- استعمال جدول يصف تطور مجموعة خلال المعايرة.
- التكافؤ أثناء المعايرة.

الكيمياء العضوية (15 ساعة)

1- توسع الكيمياء العضوية (2 س).

1.1- الكيمياء العضوية ومجالاتها:

* الإحاطة بمجالات الكيمياء العضوية.

* المواد الطبيعية: - التركيب الضوئي والتراكيب البيوكيميائية - الهيدروكربورات المستحاثية.

1.2- الكربون: العنصر الأساسي للكيمياء العضوية: روابط ذرة الكربون مع ذرات أخرى.

1.3- بعض المحطات التاريخية حول الكيمياء العضوية.

1.4- أهمية الكيمياء العضوية.

2- قراءة صيغة كيميائية: (13 س)

2.1- تقديم جزيئات عضوية.

2.2- الهيكل الكربوني.

* تنوع السلسلات الكربونية: خطية ومتفرعة وحلقية مشبعة وغير مشبعة.

* الصيغة الإجمالية والصيغة نصف المنشورة المستوية. مقارنة الكتابة الطوبولوجية،

* إبراز التماكب من خلال بعض الأمثلة البسيطة للمتماكين Z و E.

* تأثير السلسلة الكربونية على الخصائص الفيزيائية: درجة حرارة الغليان والكثافة والذوبانية (تؤخذ أمثلة لمركبات ذات سلسلة مشبعة).

* التطبيق على التقطير المجزأ.

* تغيير الهيكل الكربوني: إطالة أو تقليص أو تفريع أو تخليق أو إزالة الهيدروجين انطلاقاً من التطبيقات الصناعية: كيمياء البترول والإضافة المتعددة للألكينات ومشتقاتها.

2.3- المجموعات المميزة - التفاعلية.

التوجيهات الخاصة بالكيمياء

القياس في الكيمياء

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
<p>1. أهمية قياس كمية المادة في المحيط المعيش.</p> <p>2. المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة.</p> <p>2.1 - الكتلة والحجم والضغط</p> <p>المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة.</p> <p>- حالة المادة الصلبة والسائلة (الكتلة، الحجم)</p> <p>- حالة المادة الغازية (الكتلة، الحجم، الضغط، درجة الحرارة)</p> <p>- قانون بويل - ماريوط.</p> <p>- السلم المطلق لدرجة الحرارة.</p> <p>- معادلة الحالة للغازات الكاملة.</p> <p>- الحجم المولي لغاز كامل عند ضغط ودرجة حرارة معروفين</p> <p>2.2 التركيز والمحاليل الإلكتروليتية:</p> <p>- الجسم الصلب الأيوني</p> <p>- الحصول على محلول إلكتروليتي بإذابة أجسام صلبة أيونية أو سوائل أو غازات في الماء.</p> <p>- الميزة الثنائية القطبية لجزيئة (ثنائي قطب دائم)</p> <p>أمثلة: جزيئة كلورور الهيدروجين وجزيئة الماء؛ الارتباط مع الترتيب الدوري للعناصر.</p> <p>- تميه الأيونات، التأثير المتبادل بين الأيونات المذابة وجزيئات الماء، الحالة الخاصة للبروتون.</p>	<p>- إظهار ضرورة القياس انطلاقا من أمثلة مأخوذة من مختلف المجالات:</p> <p>الحرص على سلامة وحماية البيئة - التحليلات البيولوجية- التغذية الزراعية... الخ.</p> <p>- إثبات حصيد المادة تجريبيا .</p> <p>- استثمار مكتسبات التلاميذ المتعلقة باستعمال معدات المختبر وباحتياطات الاستعمال التي تهم المواد .</p> <p>- إثبات العلاقة $PV=Cte$ تجريبيا واستغلال البرانم لتوضيحها.</p> <p>- تحضير محاليل إلكتروليتيية والكشف عن الأيونات المتواجدة فيها.</p>	<p>- تعرف بعض تقنيات القياس.</p> <p>- اختيار معدات المختبر تبعا لهدف معين واستعمالها استعمالا صحيحا.</p> <p>- معرفة استعمال الوثائق لتعرف أخطار المواد المستعملة، والتعرف انطلاقا من لصيقة قنينة على الجمل المعبرة عن الخطر وعن الأمان واستنتاج السلوك الذي يجب إتباعه في حالة وقوع حادثة.</p> <p>- معرفة نموذج الغاز الكامل ومعادلة الغازات الكاملة :</p> <p>$pV = nRT$ واستعمالها لتحديد كمية المادة n انطلاقا من معرفة العوامل الأخرى (T, V, p) .</p> <p>- تحديد كمية المادة لجسم صلب انطلاقا من كتلته وتحديد كمية مادة مذاب جزيئي في محلول انطلاقا من تركيزه المولي وحجم المحلول المتجانس</p> <p>- معرفة أن التجاذب بين أيون والأيونات المجاورة له في جسم صلب أيوني مؤمنة بواسطة التأثير البيئي الكهربائي.</p> <p>- كتابة معادلة التفاعل المقرون بالذوبان في الماء لنوع كيميائي المؤدي إلى محلول إلكتروليتي .</p> <p>-تحديد التركيز المولي لمحلول إلكتروليتي انطلاقا</p>

- التركيز المولي للمذاب المستعمل (رمزه C) والتركيز المولي الفعلي للأنواع الموجودة في المحلول (رمزه $[X]$).

2.3 - تطبيقات لتتبع تحول كيميائي - تطور مجموعة خلال تحول كيميائي. - التقدم والجدول الوصفي وحصيلة المادة.

3. تحديد كميات المادة في محلول بواسطة قياس فيزيائي: قياس الموصلية.

3.1 - موصلية محلول مائي أيوني: G .

- طريقة قياس الموصلية..

- العوامل المؤثرة: درجة الحرارة وحالة سطح الإلكترودين والمسافة الفاصلة بينهما وطبيعة وتركيز المحلول.

منحنى التدرج: $G = f(C)$

3.2 - موصلية محلول أيوني: σ

- تعريف الموصلية انطلاقاً من العلاقة $G = \sigma \cdot \frac{S}{L}$

- العلاقة بين σ و C

3.3 - الموصلية المولية الأيونية λ_i والعلاقة بين الموصليات المولية الأيونية وموصلية محلول.

- استعمال جدول الموصليات المولية الأيونية

من كمية المادة المأخوذة وحجم المحلول وتمييزه عن التركيز المولي الفعلي للأيونات.

- إنجاز، تحول كيميائي يتكون خلاله ناتج في الحالة الغازية.

إنجاز، كلما أمكن، روائز تعرف المتفاعلات والنواتج.

- قياس، عند درجة حرارة ثابتة، حجم غاز (الضغط معروف) أو ضغط غاز (الحجم معروف).

- استعمال مانومتر مطلق أو فرقي لقياس تغير الضغط خلال التحول.

- حساب كمية مادة غازية.

- إنجاز تجربة هجرة الأيونات باستعمال مولد توتر مستمر.

- قياس مقاومة وموصلية جزء من محلول إلكتروليتي باستعمال GBF

وأمبيرمتر وفولطمتر وإلكترودين مستويين ومتوازيين.

- دراسة بعض العوامل المؤثرة (C, L, S) على الموصلية.

- تحضير محاليل أيونية لـ $NaCl$

مختلفة التراكيز وخط منحنى التدرج $G = f(C)$.

- استعمال منحنى التدرج لتحديد تركيز مجهول لمحلول $NaCl$.

- مقارنة موصلات المحاليل الإلكتروليتية الاعتيادية المحضرة انطلاقاً من:

- وصف تطور كميات المادة في مجموعة كيميائية خلال تحول بدلالة تقدم التفاعل.

- تحديد المتفاعل المحد انطلقاً من معرفة معادلة التفاعل وكميات المادة البدئية للمتفاعلات.

- توقع الحجم النهائي (الضغط معروف) أو الضغط النهائي (الحجم معروف) لمجموعة تنتج كمية المادة n الغاز عند درجة حرارة ثابتة T .

- معرفة أن وجود الأيونات ضروري لضمان الميزة الموصلية لمحلول.

- معرفة العلاقة بين المقاومة والموصلية.

- معرفة العوامل المؤثرة على الموصلية (C, L, S)

- معرفة العلاقة بين الموصلية المقاسة وموصلية محلول إلكتروليتي.

- تحضير مجموعة من المحاليل ذات تراكيز مختلفة انطلاقاً من محلول أم وخط منحنى التدرج $G = f(C)$

- استثمار منحنى التدرج لتحديد تركيز مجهول.

- استعمال العلاقة بين موصلية محلول أيوني مخفف والموصليات المولية الأيونية للأيونات المتواجدة

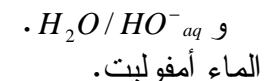
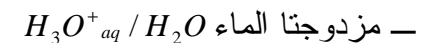
للأيونات المتداولة.

- مقارنة الموصلية المولية الأيونية للأيونين $H_{(aq)}^+$ و $HO_{(aq)}^-$ مع الموصلية المولية الأيونية للأيونات الأخرى .
- حدود طريقة التدرج.

4. تحديد كميات المادة في محلول بواسطة التفاعل الكيميائي.

- 4.1 - التفاعلات الحمضية - القاعدية.
- أمثلة لتفاعلات حمضية - قاعدية كتفاعلات تعتمد انتقال البروتونات.

- إبراز تعريف حمض وقاعدة حسب برونشند انطلاقاً من كتابة معادلة كل من هذه التفاعلات؛
- بعض الأحماض والقواعد الاعتيادية؛
- مزدوجة قاعدة/حمض؛



- 4.2 - تفاعلات أكسدة - اختزال.
- أمثلة لتفاعلات أكسدة - اختزال تعتمد انتقال الإلكترونات.

- إبراز تعريف المؤكسد والمختزل، في الحالات البسيطة، انطلاقاً من كتابة معادلات هذه التفاعلات؛
- مزدوجة مؤكسد - مختزل؛

-NaOH, KOH, HCl, NH₄Cl, NaCl, KCl

- في المحلول وتراكيزها المولية الأيونية
- تفسير نتائج قياسات الموصلية لعدة محاليل لها نفس التركيز ومتوفرة على أيون مشترك.

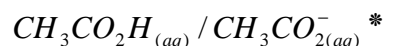
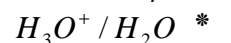
استغلال القياسات لاستنتاج :
* سلم نسبي للموصليات المولية الأيونية لبعض الأيونات.

* أن مواصلة محلول KOH يمكن الحصول عليها انطلاقاً من موصلات محاليل NaOH و NaCl و KCl لها نفس التركيز.

- إظهار الانتقال المتبادل من الحمض إلى القاعدة في حالة الكواشف الملونة.

- تطبيقات: الأحماض والقواعد الموجودة في المنتجات المتداولة في الحياة اليومية (خل، مقلح، مسلك القنوات، إلخ...)

- تعريف حمض وقاعدة حسب برنشند؛
- تعرف الحمض والقاعدة لبعض المزدوجات قاعدة/حمض:

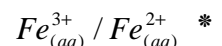
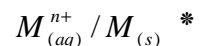
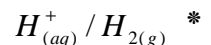


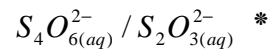
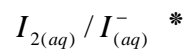
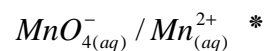
- معرفة كتابة معادلة تفاعل حمض - قاعدة .

- إظهار الانتقال المتبادل من المؤكسد إلى المختزل المتكون

- تطبيقات: المؤكسدات والمختزلات الموجودة في المنتجات المتداولة في الحياة اليومية (ماء جافيل، الماء الأوكسجيني، حمض أسكوربيك، إلخ...).

- تعريف مؤكسد ومختزل؛
- تعرف المؤكسد والمختزل لبعض المزدوجات:





- معرفة كتابة معادلة تفاعل أكسدة — اختزال؛
- معرفة تعريف التكافؤ خلال معايرة واستنتاج كمية مادة المتفاعل؛
- تقدير دقة القياس (تعليل عدد الأرقام المعبرة المستعملة).

- استعمال قياس المواصلة لمعايرة مقلح بواسطة محلول الصودا أو لمعايرة مسلك حوض المطبخ بواسطة محلول كلورور الهيدروجين؛
- معايرة أيونات الحديد (II) بواسطة أيونات البرمنغنات في وسط حمض، أو ثنائي اليود بواسطة أيونات الثيوكبريتات؛
- مجال الثقة لقياس قصد تقدير دقة المعايرة.

- إبراز طريقة كتابة معادلة تفاعل الأكسدة — اختزال؛
- استعمال الجدول الدوري لإعطاء أمثلة لمختزلات (الفلزات) ولمؤكسدات من بين اللافلزات (ثنائي الهالوجينات وثنائي الأوكسجين).
- 4.3 — المعايرات المباشرة.
- التفاعل الكيميائي كأداة لتحديد كميات المادة؛
- استعمال جدول يصف تطور مجموعة خلال المعايرة؛
- التكافؤ أثناء المعايرة .

* التوجيهات:

1 – المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة

- يبين، من خلال دراسة الجسم الصلب الأيوني، أنه مكون من أنيونات وكاثيونات في الفضاء وأن كل أيون محاط بأيونات مجاورة ذات إشارات مقابلة .
- يدقق أن الجسم الصلب الأيوني محايد كهربائياً ويقتصر على صيغته الإحصائية، دون إعطاء تعريف السردة (maille) أو إنجاز الحسابات.
- يدقق أن ميزة ثنائية القطب ناتجة عن عدم تطابق مرجح الشحن الموجبة مع مرجح الشحن السالبة للذرات المكونة للجزيئة.
- لا يتم تقديم عزم ثنائية القطب لجزيئة أو تصيير الكتابة أو توسيع الحسابات. يمكن استعمال الكهرسلبية دون إدراج سلمها، حيث يتم فقط الاعتماد على والجدول الدوري في تفسير ميزة ثنائية القطب لجزيئة.
- يشار إلى ظاهرة تميء الأيونات كتأثير بيني لأيون – ثنائي القطب: تحاط الأيونات في المحلول بجزيئات الماء، ويرتبط عددها بأبعاد الأيون وشحنه. في الحالة الخاصة للبروتون يكتب الأيون المحصل H^+ (aq). تسهل هذه الكتابة الاصطلاحية البسيطة والمنسجمة مع الكتابة المستعملة للأيونات أخرى، كتابة العديد من المعادلات الكيميائية.
- يمكن استعمال الصيغة الاعتيادية H_3O^+ (IUPAC يوصي بالتسمية: أوكسونيوم) في كتابة معادلات تفاعلات حمض – قاعدة في المحاليل المائية. كتابة H_3O^+ غير ضرورية .
- ينبغي الحرص على كتابة و تدقيق الحالة الفيزيائية للأنواع المدروسة: صلب (s)، سائل (λ)، غازي (g)، نوع في محلول مائي (aq) مثلاً:
- يرمز لمحلول مائي لكلورور الصوديوم ب $Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ ومن أجل التبسيط يمكن قبول الكتابة $NaCl$. لكن لا تقبل الكتابة $Na^+ + Cl^-$.
- يكتب التفاعل المقرون بالذوبان في الماء بالنسبة للحالات التالية كما يلي:
 - جسم صلب أيوني: $NaCl_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ ؛
 - سائل: $HNO_{3(\lambda)} \rightarrow H^+_{(aq)} + NO_{3(aq)}^-$ ؛
 - غاز: $HCl_{(g)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$.
- يميز بين التركيز المولي للمذاب المضاف إلى المحلول والتركيز المولي الفعلي للأنواع المتواجدة في المحلول : في محلول مائي لكبريتات الصوديوم تركيزه المولي $C = 0,1mol\lambda L^{-1}$ يكون التركيزان $[Na^+]$ و $[SO_4^{2-}]$ مختلفين ، حيث $[Na^+] = 2[SO_4^{2-}] = 0,2mol\lambda L^{-1}$.

2 – تحديد كميات المادة في محلول بواسطة قياس فيزيائي

- تحدد التراكيز المجهولة بواسطة منحنيات التدرج، حيث يخط المنحنى $G = f(C)$ باستعمال محاليل ذات تراكيز معروفة (لا تتجاوز قيمتها في رتبة $10^{-2}mol\lambda L^{-1}$) ويستنتج منه تركيز مجهول بالاستكمال.
- في هذا الجزء من المقرر يوضع المتعلمين، كلما أمكن ذلك، في وضعيات – مسألة لتفسير الظواهر الملاحظة وللبحث عن تركيز مجهول للمحلول.
- ينبه إلى أن الطريقة المعتمدة على سلسلة من القياسات تفترض أن تتجز كل القياسات في نفس الظروف الفيزيائية (درجة الحرارة وحالة سطح خلية قياس المواصلة و سطح الإلكترودين والمسافة بينهما: تسمى هذه المقادير مقادير مؤثرة) .
- يمكن إدراج الموصلية المولية الأيونية تجريبياً، انطلاقاً من مقارنة مواصلة محاليل لإلكتروليتات قوية مثل: $NaCl$ و $NaOH$ أو KCl و KOH .

- تكتب العلاقة بين الموصلية المولية الأيونية لأيونات أحادية الشحنة وموصلية المحلول على الشكل: $\sigma = \sum_i \lambda_i [X_i]$ ، مع استعمال وحدات النظام العالمي σ ب $S.m^{-1}$ و λ_i ب $S.m^2.mol^{-1}$ و $[X_i]$ ب $mol.m^{-3}$ (تماثل الموصلية المولية الأيونية λ_i بالموصلية المولية الأيونية λ_i^0 عند التخفيف اللامتناه والمدونة في الجداول).
- لا يشار إلى حركة الأيونات بينما يلاحظ أن للأيونات H_3O^+ و HO^- موصلية مولية أيونية أكبر من الموصلية الأيونية لجل الأيونات الأخرى.

3 - تحديد كميات المادة في محلول بواسطة التفاعل الكيميائي

- لتوضيح تفاعلات حمض- قاعدة وتفاعلات أكسدة- اختزال يتم اختيار تفاعلات "تامة" يتدخل فيها تفاعل واحد حتى يمكن الرمز لها بسهم واحد.
- يمكن اختيار مزدوجة حمض- قاعدة حيث للحمض والقاعدة المرافقة لوان مختلفان مثل الكاشف ملون حمض- قاعدة لإبراز المرور المتبادل من حمض إلى قاعدة ويمكن اعتماد نفس الطريقة بالنسبة لتفاعلات أكسدة- اختزال.
- يركز على أن البروتونات في المحاليل المائية تكون مميهة وأن الإلكترونات ليست حرة في المحلول المائي.
- لا يتطرق إلى مفهوم "قوة" المؤكسد أو المختزل و"قوة" الحمض أو القاعدة وكذا "مفهوم" متعدد الحمض أو متعدد القاعدة في هذا المستوى.
- يقترح في هذا المستوى، المعايير التي تتدخل فيها الإلكترونات القوية (التي تتفكك كلياً) لا غير.

الكيمياء العضوية

معارف و مهارات	أنشطة مقترحة	المحتوى
<p>— معرفة أن الجزيئات في الكيمياء العضوية مكون أساسا من عنصر الكربون وعنصر الهيدروجين .</p> <p>— وصف، بواسطة القاعدتين الثنائية والثمانية، الروابط التي يمكن أن تكونها ذرة الكربون مع الذرات المجاورة لها .</p> <p>— تعرف سلسلة كربونية مشبعة خطية وغير خطية .</p> <p>— إعطاء أسماء الألكانات.</p> <p>— تعرف وجود روابط ثنائية في سلسلة كربونية (الألكانات والمشتقات الإثيلينية) .</p> <p>— إعطاء الصيغتين: الإجمالية ونصف المنشورة لجزيئة بسيطة .</p> <p>— توقع تماكبات التكوين لجزيئة انطلاقا من صغتها الإجمالية .</p>	<p>— أنشطة وثائقية؛</p> <p>* تركيب الأنواع الكيميائية العضوية (الأهمية الكمية لعنصري الكربون والهيدروجين خصوصا)</p> <p>* تاريخ الكيمياء العضوية من منظور الاكتشافات وأصحابها؛</p> <p>* إبراز تعدد وتنوع الجزيئات في الكيمياء العضوية (عدد الجزيئات، عدد الأنواع العضوية المصنعة سنويا...);</p> <p>* الأهمية الاقتصادية للكيمياء العضوية .</p> <p>— تجارب تهدف إلى إظهار أهمية الهيكل الكربوني للمجموعة المميزة ودور كل منها في الخاصيات الفيزيائية والكيميائية: روائز الذوبانية وروائر التمييز .</p> <p>— دراسة وثائقية للتحسيس بمختلف طرق تمثيل الجزيئات (من ضمنها بعض الجزيئات البيولوجية) الذي يظهر مختلف أنواع الهياكل ويبرز مفهوم المجموعة المميزة .</p> <p>— عناصر التسمية والتماكب (الاقتصار على الألكانات التي لها سلسلة من 6 ذرات كربون على الأكثر وعلى الجزيئات من صنف $CHA = CHB$).</p> <p>والنماذج الجزيئية وبرام المحاكاة .</p> <p>— أنشطة وثائقية واستعمال الأقراص المدمجة والتجارب التي تمكن من توضيح تحولات البترول (إعادة تكوين، تكسير حفزي، تكسير بوجود بخار الماء) والبلمرة مع</p>	<p>1 — توسع الكيمياء العضوية</p> <p>1.1 — الكيمياء العضوية ومجالاتها:</p> <p>* الإحاطة بمجالات الكيمياء العضوية؛</p> <p>* المواد الطبيعية: التركيب الضوئي والتراكيب البيوكيميائية؛</p> <p>— الهيدروكربورات المستحاثية.</p> <p>1.2 — الكربون: العنصر الأساسي للكيمياء العضوية؛ روابط ذرة الكربون مع ذرات أخرى.</p> <p>1.3 — بعض المحطات التاريخية حول الكيمياء العضوية.</p> <p>1.4 — أهمية الكيمياء العضوية.</p> <p>2 - قراءة صيغة كيميائية</p> <p>2.1 — تقديم: جزيئات عضوية .</p> <p>2.2 — الهيكل الكربوني:</p> <p>* تنوع السلسلات الكربونية: خطية ومتفرعة وحلقية مشبعة وغير مشبعة؛</p> <p>* الصيغة الإجمالية والصيغة نصف المنشورة المستوية. مقارنة الكتابة الطوبولوجية؛</p> <p>* إبراز التماكب من خلال بعض الأمثلة البسيطة للمتماكبين E و Z .</p> <p>* تأثير السلسلة الكربونية على الخاصيات الفيزيائية: درجة حرارة الغليان والكثافة والذوبانية (تؤخذ أمثلة لمركبات ذات سلسلة</p>

<p>-كتابة الجزء البارز لمتعدد جزئية الأصل المحصل بالإضافة المتعددة: $-(CH_2 - CHA)_n -$، انطلاقاً من جزئية الأصل $CH_2 = CH_2$.</p> <p>تعرف، من خلال الصيغة المنشورة المستوية لجزئية، المركبات التالية: أمين ومركب هالوجيني وكحول وألدهيد وسيتون وحمض كربوكسيلي.</p> <p>تعرف، خلال تفاعل كحول، هل يتعلق الأمر بتفاعل الأكسدة أو إزالة الماء أو الاستبدال.</p> <p>معرفة مجموعة المركبات المحصلة عن طريق الأكسدة المعتدلة لكحول.</p> <p>كتابة معادلة تفاعل أكسدة كحول بواسطة أيونات برمنغنات في وسط حمضي.</p> <p>استخدام، في المختبر، الاستخراج بمذيب والتسخين بالارتداد والترشيح تحت الفراغ والتحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة والتقطير مع تعليل اختيار المعدات المستعملة.</p> <p>تحديد قيمة مردود التصنيع.</p>	<p>تعيين النواتج المحصلة (محروقات ومتعدد جزئية الأصل) وكذا استعمالاتها المتعددة.</p> <p>التوضيح التجريبي لمجال تفاعلية الكحولات</p> <p>تصنيعات تمكن من إعادة استثمار واكتساب تقنيات تجريبية في المختبر، وتوضيح تفاعلية الجزئيات من زاوية الانتقال من مجموعة إلى أخرى مع تمييز المجموعة المحصلة.</p> <p>التطبيقات الصناعية.</p>	<p>مشبعة)؛</p> <p>* التطبيق على التقطير المجرأ؛</p> <p>تغيير الهيكل الكربوني: إطالة أو تقليص أو تقريع</p> <p>أو إزالة الهيدروجين انطلاقاً من بعض التطبيقات الصناعية: كيميائياً البترول والإضافة المتعددة للألكينات ومشتقاتها.</p> <p>2.3 - المجموعات المميزة؛ التفاعلية.</p> <p>*تعرف مجموعات المركبات: أمين ومركب هالوجين وكحول وألدهيد وسيتون وحمض كربوكسيلي؛</p> <p>*إبراز تفاعلية الكحولات: الأكسدة وإزالة الماء والمرور إلى المركبات الهالوجينية (الاستبدال)؛</p> <p>* المرور من مجموعة مميزة إلى أخرى: بعض الأمثلة في المختبر وفي الصناعة.</p>
--	--	--

1- توسع الكيمياء العضوية

- تبين، خلال هذا الجزء، أهمية كيمياء التصنيع وذلك من خلال إعادة استثمار الجزء الأول من مقرر الكيمياء للجذع المشترك العلمي والتكنولوجي.
- يتم تعرف الروابط البسيطة والثنائية والثلاثية وتحديد توجيهها في الفضاء اعتماداً على تمثيلات لويس Lewis للجزيئات.

2- قراءة صيغة كيميائية

- تنجز بعض التجارب بالمختبر ليعي التلميذ بأهمية الهيكل الكربوني وليكتشف تأثير البنية على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية: طول السلسلة، البنية الخطية أو المتفرعة، وجود أو عدم وجود الروابط الثنائية، المجموعات المميزة. ويقتصر على دراسة الألكانات التي تضم سلسلتها 6 ذرات كربون على الأكثر.
- بعد التعرف على الصيغ الكيميائية للمواد المستعملة، يتم ربط هذه الصيغ بالخصائص الفيزيائية والكيميائية الملاحظة.
- تستعمل عدة طرق للتمثيل ويمكن تقديم جزيئات معقدة لها علاقة بمقرر علوم الحياة و الأرض.
- تقتصر الدراسة في هذا المستوى على تعرف المجموعات المميزة التالية: - X, - OH, - CO, - CO₂H, - NH₂ وكذا مجموعات المركبات المرافقة لها، باستعمال تفاعلات التمييز الملائمة.
- تقدم الأمينات دون تفصيل للتعرف على مجموعة أمين في حمض أميني (في علاقة بمقرر علوم الحياة والأرض).
- يوضح المرور من مجموعة إلى أخرى والعكس من خلال بعض الحالات المختارة ROH / RX، مشتقات كربونية / ROH، وكذا المرور من الكحولات إلى المشتقات الإثيلينية.
- تؤخذ من الكيمياء الصناعية أمثلة لتغير الهيكل الكربوني والترميم الوظيفي.
- تقدم العمليات الصناعية للتكسير الحفزي والتكسير بوجود بخار الماء وإعادة تكوين دون تفصيل بالنسبة لكيمياء البترول بحيث يقتصر على إبراز تغيرات الهيكل الكربوني في النواتج المحصلة.

لائحة الأشغال التطبيقية المقترحة بالكيمياء

* القياس في الكيمياء

الأهداف	التجارب
<p>* التحقق من استيعاب المتعلم(ة) لمفهوم كمية المادة. * التأكد من معرفة الاستغلال الكمي للمعادلة الحصيلة لتفاعل كيميائي. * استعمال أدوات القياس استعمالاً صحيحاً.</p>	1. المقادير الفيزيائية وحصيلة المادة
<p>* قياس تغير ضغط غاز ناتج بدلالة حجم التفاعل المضاف * تتبع تطور كميات مادة المتفاعلات والنواتج.</p>	2. كيف يمكن تتبع تحول كيميائي بواسطة قياس الضغط.
<p>* تحضير محاليل أيونية ذات تراكيز معينة. * إبراز الأيونات المتواجدة في المحاليل الأيونية.</p>	3. كيف يتم تحضير المحاليل الأيونية؟
<p>* قياس مقاومة ومواصلة محلول أيوني * قياس التركيز المولي لمحلول أيوني بواسطة المواصلة.</p>	4. تحديد تركيز محلول أيوني بواسطة قياس المواصلة.
<p>* قياس موصلات بعض المحاليل الألكتروليتية المتداولة. * استنتاج أن المواصلة تتعلق بطبيعة وتراكيز الأيونات المتواجدة.</p>	5. دراسة الموصلية المولية الأيونية لمحلول أيوني.
<p>* إظهار الانتقال من الحمض إلى القاعدة والعكس. في حالة الكواشف الملونة. * تفسير التحولات كانتقال للبروتونات. * تعريف حمض – قاعدة.</p>	6. المزدوجات حمض – قاعدة.
<p>* تعرف مبدأ المعايرة حمض – قاعدة بواسطة قياس المواصلة. * إدراك مفهوم التكافؤ وتحديد على المنحنى. * تحديد التركيب الكتلي لنوع كيميائي في منتج متداول.</p>	7. المعايرة حمض – قاعدة بواسطة قياس المواصلة.
<p>* تقديم تفاعلات أكسدة – اختزال وكتابة معادلاتها الحصيلة. * إبراز تبادل الإلكترونات. * تقديم مفهوم المؤكسد والمختزل والمزدوجة مختزل / مؤكسد.</p>	8. المعايرة أكسدة – اختزال.

* الكيمياء العضوية

<p>1. الخاصيات الفيزيائية لبعض مجموعات المركبات العضوية.</p>	<p>* قراءة جداول المعطيات. * خط منحنيات واستعمال التقنيات الإعلامية للتواصل. * معرفة القدرة المذيبة لألكان.</p>
<p>2. بنية وخصائص مركبات عضوية.</p>	<p>* إنجاز وزنة ومعايرة وقياس درجة حرارة الانصهار. * استعمال معطيات فيزيائية وكيميائية للتعرف على مركب.</p>
<p>3. تسمية المركبات العضوية.</p>	<p>* استعمال النماذج الجزيئية لمعاينة البنية الفضائية لبعض الجزيئات. * كتابة الصيغ المنشورة. * التمرن على تسمية المركبات العضوية. * إيجاد المجموعات الوظيفية.</p>
<p>4. الانتقال من كحول إلى ألدهيد أو من كحول إلى سيتون أو على حمض كربوكسيلي.</p>	<p>* تعرف مبادئ أولية للتفاعلية في الكيمياء العضوية: أكسدة الكحولات. * توضيح تفاعلات الأكسدة – اختزال في الكيمياء العضوية. * استعمال روائز الكشف للتعرف على نواتج الأكسدة المعتدلة لكحول. * تعرف صنف كحول انطلاقا من نواتج الأكسدة المعتدلة. * تقدير درجة الخطورة.</p>
<p>5. إنجاز تصنيع مركب بالمختبر.</p>	<p>* إنجاز أكسدة الكحول البنزلييك بواسطة أيونات البرمنغنات في وسط قاعدي للحصول على حمض البنزويك (E210).</p>

لائحة تجهيز المؤسسات الثانوية التأهيلية

الخاصة بتدريس الفيزياء والكيمياء

تم وضع لائحة الأدوات والمواد التعليمية الضرورية لتدريس مادتي الفيزياء والكيمياء بثانوية تأهيلية مرجعية، لا يتعدى مجموع تلاميذ الشعب العلمية بها 560 تلميذا موزعين كالتالي:

السنة الثانية (س.ب.)		السنة الأولى (س.ب.)		الجدع المشترك	المستوى الدراسي
1	3	1	4	7	عدد الأقسام

متوسط عدد التلاميذ بكل قسم هو 35 تلميذا.

تعتبر هذه الأدوات والمواد ذات أهمية قصوى في تدريس مادتي الفيزياء والكيمياء. وتجدر الإشارة إلى أنه يجب اقتناء المعدات والمواد غير المتوفرة بالمؤسسات الثانوية التأهيلية وخاصة تلك الموافقة لمستجدات المقررات (*). 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 توفرها في المخابر.

لائحة الأدوات التعليمية والمواد

MECANIQUE

n°	DESIGNATION	qté
1	Appareil: étude des moments	6
2	Appareil de torsion	2
3	Appareil statique du solide .	6
4	Appareil pour l'étude des oscillations forcées et de la résonance	1
5	Appareil pour l'étude de la résonance(pendule élastique)	1
6	Appareil pour l'étude du pendule élastique horizontal. Avec capteurs et logiciel .	1*
7	Appareil pour l'étude de la force centripète .	1*
8	Appareil pour l'étude de la chute libre.	1
9	Chronomètre manuel au 1/10 s.	6
10	Dynamomètre à cadran 10 N au 0,1 N	6
11	Dynamomètre de TP 10 N au 0,1 N	6
12	Dynamomètre à cadran 1 N au 0,1 N	6
13	Horloge électronique au 1/1000 s .	1
14	Noix de fixation :	12
15	Banc à coussin d'air + accessoires . Avec capteurs et logiciel .	1
16	Ressorts à boudin spires non jointives : k=10N/m,k=20N/m,k=40N/m (lot de 3)	6
17	Support en A + 3 tiges	6
18	Table à autoporteur avec accessoires	1
19	Vase trop plein	6

ELECTRICITE; ELECTRONIQUE:

n°	DESIGNATION	qté
1	Adaptateur BNC/banane	10
2	Alimentation variable-continu : 0 à 12V/5A	6*
3	Alimentation stabilisée variable double-continu : 0 à 30V/2A	6
4	Alimentation stabilisée symétrique :+15V , 0 , -15V /500mA	6
5	Ampèremètre multicalibre	6
6	Boite d'alimentation T.P. 6V;12V / 5 A	6
7	Boite d'alimentation T.P. 6V;12V/10A ,24V / 5 A	6
8	Boîte de capacités à décades	6
9	Cordon avec fiches bananes mâle-mâle 4mm à reprise arrière,L=25cm. Fourreau non retractable(double puits) .Contact par lame ressort	20
10	Cordon avec fiches bananes mâle-mâle 4mm à reprise arrière,L=50cm . Fourreau non retractable(double puits) .Contact par lame ressort	20
11	Cordon avec fiches bananes mâle-mâle 4mm à reprise arrière,L=75cm . Fourreau non retractable (double puits).Contact par lame ressort	20

12	C.T.N. sur support	6
13	C.T.P. sur support	6
14	D.E.L. ou L.E.D. sur support	6
15	Diode montée sur support (Si , Ge ou Zener) (lot de 2)	6
16	Electroscope à tige	1
17	Dipôle actif moteur BT sur support	6
18	Ensemble électrostatique	1
19	Générateur basse fréquence 0,1 Hz à 100kHz - 0 à 10 V .	6*
20	Générateur basse fréquence 1 Hz à 1MHz - 0 à 10 V .	10
21	Inductance à décades - 1 mH à 1 H - 100 mA environ	1*
22	Interrupteur à levier sur support	6
23	Interrupteur à poussoir sur support	6
24	Interrupteur inverseur à couteaux	6*
25	L.D.R. sur support	6
26	Lampe E10 :6V;3,8V et 1,5V (lot de 3)	6
27	Machine de Whimshurt	1*
28	Multimètre 2000 points de mesure : différentse fonctions	12
29	Oscilloscope bicourbe (35MHz) +sonde différentielle	6
30	Pince crocodile isolée	20
31	Platine d'étude des A.O.	6
32	Platine d'étude effet transistor	6
33	Potentiomètre (1 (un) mégohms) linéaire sur support	6
34	Résistors(10 ;100 ;470 ohms) sur support (lot de 3)	6
35	Rhéostat 10 ohms-8A,100 ohms-2,5A,1000 ohms-0,8A (lot de 3)	6
36	Série de boîtes de résistances à décades	6
37	Support de lampe E10	6
38	Transformateur à secondaire variable isolé: 0 à 250V - 350VA	1*
39	Transistor N.P.N. sur support	6
40	V.D.R. sur support	6
41	Voltmètre multicalibre	6
42	Wattmètre ,calibre en tension: 60-120-230et 480V au moins ,en intensité:1A au moins .	1*
43	Conductimètre à sortie numérique	4*

MAGNETISME ET ELECTROMAGNETISME:

n°	DESIGNATION	qté
1	Aimant droit (lot de 2)	6
2	Aimant ticonal en U	2
3	Appareil étude freinage électromagnétique	1*
4	Bobine à noyau mobile 0,1 à 1,1 H	6
5	Bobine sans noyau .	6
6	Electroaimant de démonstration	1
7	Aiguille aimantée de 70 mm sur pivot avec socle métallique	6
8	Ensemble de plaquettes pour projection de spectres de barreaux aimantés et de circuits types : Fil rectiligne , spire cylindrique et solénoïde .	1*
9	Ensemble loi de Laplace .	1
10	Ensemble à déflexion magnétique et électrostatique: l'ensemble doit comprendre: 1 tube, statif; 2 bobines d'Helmhotz; alimentation 5kV environ .	1
11	Transformateur modulaire	1
12	Transformateur 220V/ 2x12V-10VA	1
13	Moteur à courant continu 6 à 24 V - 5W environ	6
14	Teslamètre + sonde + solénoïde	6
15	Ensemble moteur / génératrice (12V=)	6*

THERMODYNAMIQUE ET CALORIMETRIE :

n°	DESIGNATION	qté
1	Appareil pour la loi de Mariotte-Boyle .	1
2	Baromètre anéroïde	1
3	Calorimètre avec accessoires et éléments chauffants (résistances immergeables alimentées en TBT)	6
4	Capteur de pression avec dispositif électronique intégré	1*
5	Dispositif pour étude de la loi d'Archimède .	6
6	Dispositif pour étude d'une chaine énergétique .	6*
7	Manomètre numérique	1*
8	Manoscope à membrane	6
9	Maquette du moteur à 4 temps .	1*
10	Thermomètre (-10°C à +35°C au 1/10 de degré) .	6
11	Thermomètre numérique avec sonde (-50°C à +150°C).	6*

OPTIQUE :

n°	DESIGNATION	qté
1	Alimentation pour lampes spectrales + lampes spect. Na , Hg et Cd	1
2	Banc d'optique de 2 m de longueur avec lanterne 12V,15 à 24 W , permettant l'étude des lentilles ,la réflexion et la diffraction par un trou et par une fente .	6*
3	Coffret d'optique pour étudier la réfl.,la réfra. et la dispersion	6
4	Cuve aquarium	1
5	Disque de Newton + moteur d'entraînement	1
6	Jeu de capteurs photosensibles :LDR , photodiode,phototransistor, photopile .	6
7	Laser He / Ne avec accessoires(2mW) .	1
8	Lunette astronomique simple .	1*
9	Microscope + oculaire avec micromètre .	1*
10	Modèle de l'œil permettant de montrer l'accomodation .	1*
11	Polaroïd : polariseur + analyseur tournant dans un support gradué .	1
12	Réseau de diffraction :80,140 et 540 traits/mm (lot de 3) .	1
13	Source lumineuse + Accessoires(lentille ,miroir, lame à faces//). Semelle magnétique.lampe TBT.	1*
14	Spectroscope à réseau	6
15	Tableau mural de différents types de spectres	1*

ONDES :

n°	DESIGNATION	qté
1	Cuve à ondes + accessoires	1
2	Diapason à branches sur caisse de résonance (jeu de 2)	1
3	Disque stroboscopique GM avec moteur	2
4	Ensemble étude de vide :pompe à vide, platine, cloche en verre, crève vessie ,	2
5	Echelle de perroquet	1
6	Haut parleur 2W	1
7	Microphone d'exploration	1
8	Stroboscope électronique 40W avec affichage des fréquences	1
9	Tube de Newton	1
10	Vibreux de Melde	1

RADIOACTIVITE :

n°	DESIGNATION	qté
1	Appareil pour l'étude de la radioactivité avec logiciel de traitement des données .	1*

MATERIEL DE LABORATOIRE :

n°	DESIGNATION	qté
1	Agitateur en verre ordinaire (lot de 6 baguettes)	6
2	Agitateur magnétique 100 à 1000tr/min + barreau aimanté	2*
3	Balance électronique 500g, précision : 0,1 g	1
4	Chauffe-ballon 250ml à régulateur	1*
5	Extincteur (1 par labo.).	*
6	Gant de chimie (paire)	2
8	Lunette de protection	2
9	Multimètre numérique (diff.fonctions)	1
10	Outillage de maintenance de matériel: fer à souder, soudure, pinces, jeu de Tournevis, jeu de forêt, coupe tube à main pour verre ...	2
11	Rallonge électrique à prise multiple	2
12	Pince crocodile isolée (lot de 10)	1
13	Planche des pictogrammes des dangers	6*
14	Poire propipette (sécurité) ou pipeteur	1
15	Tableau périodique (grand format)	2

VERRERIE :

n°	DESIGNATION	qté
1	Ampoule à décanter sphérique 125 ml avec robinet téflon	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. 50 ml.	10*
6	Bêcher (forme basse) en V.B. 100 ml.	10
7	Bêcher (forme basse) en V.B. 250 ml.	4
8	Bêcher en (T.P.X) 250 ml.(forme haute)	2
9	Burette de Mohr graduée à robinet 25 cc	10
10	Cristalliseur 2000 ml (V.B) avec bec	6
11	Electrode de graphite pour tube en U	12
12	Entonnoir cylindrique à robinet 6 ml (V.B.)	3
13	Eprouvette graduée (TPX) 500 ml	6
14	Eprouvette graduée en (V.O.) 10 ml.	10*
15	Eprouvette graduée en (V.O.) 100 ml.	10
16	Erlenmeyer (V.B) 250 ml.	6
17	Fiole jaugée (V.B) 250 ml col rodé livrée avec bouchon	6
18	Fiole jaugée (V.B) 100 ml col rodé livrée avec bouchon	6
19	Fiole jaugée (V.B) 500 ml col rodé livrée avec bouchon	6
20	Flacon 125 mL en verre clair de chimie	5

21	Flacon 250 mL en verre clair de chimie	5
22	Flacon 125 mL en verre teinté	5
23	Flacon à combustion 500 mL large ouverture	6
24	Flacon 250 mL en verre teinté	5
25	Pipette pasteur (lot de 100)	1*
26	Pipette graduée de précision (V.B) capacité 10 ml.	6
27	Pipette jaugée (V.O.) 10 ml à un trait	6
28	Pipette jaugée (V.O.) 20 ml à un trait	6
29	Réfrigérant de Liebig (V.B)	6
30	Réfrigérant à boules (V.B)	6
31	Tête de colonne avec prise thermométrique	6*
32	Thermomètre à alcool -10°C à 110°C au degré	10
33	Tube à essais en V.B. d * h (16 * 160) mm	50
34	Tube à essais en V.B. d * h (18 *180) mm	50
35	Tube en U en VB	6
36	Verre de montre (V.O.) .diamètre 60 mm.	10
37	Verre à pied avec bec 250 ml.	6

MATERIEL DE CHIMIE :

n°	DESIGNATION	qté
1	Agitateur chauffant magnétique avec barreau aimanté	6*
2	Anneau métallique(diam. 60 mm) pour support	6
3	Banc de Kofler	1*
4	Bec bunsen avec robinet	2
5	Bec type Mecker avec support	1
6	Boite de modèles moléculaires pour élève modèles éclatés	1
7	Boite de modèles moléculaires pour prof modèles compacts et éclatés	6
8	Bouchons en caoutchouc: n°2 ;n°5,1t ; n°14,2t (lot de 3)	10
9	Bouteille d'oxygène avec détendeur	1
10	Chauffe ballons 250 ml régulé	6*
11	Creuset en terre réfractaire	10
12	Entonnoir en polypropylène 100 ml.	1
13	Entonnoir pour Büchner en porcelaine .	6*
14	Electrolyseur à électrodes interchangeables (Ni , Cu et C)	10
15	Filtre pour Büchner (lot de 100)	2*
16	Gants de protection (lot de 10)	4
17	Goupillon pour ballon	4
18	Goupillon pour tube à essais	1
20	Lampe UV : longueur d'onde =254 nm	1*
21	Mortier avec pilon (cap: 100 ml)	6

22	Papier filtre (lot de 50 feuilles)	1
23	Papier indicateur pH de 0 à 14	6
24	Papier pour chromatographie (lot de 25 feuilles 60 x60 cm)	1*
25	PH mètre numérique et électrode combinée	6
26	Pierre ponce 100 g (ou billes de verre)	2*
27	Pince à creuset	2
28	Pince en bois pour tube à essais	6
29	Pince pour ballon	6
30	Pipeteur pour pipette 20 mL	6
31	Pissette 250 ml.	6
32	Plaque de gel de silice sur aluminium pour CCM (boîte de 25) 5 x 10 cm	6*
33	Porte tube à essais 6 tubes	2
34	Pulvérisateur type pistolet	6*
35	Réservoir butane ,détendeur 28 mbar,100 ml.	2
36	Soucoupe en porcelaine	1
37	Soufflerie à air chaud (séchoir) 1000W	2*
38	Spectrophotomètre , bande spectrale : 330-900 nm	6*
39	Support bec bunsen + toile métallique en inox	6
40	Support élévateur à croisillon 200 x 200	6*
41	Support pour burette	6
42	Support pour entonnoir	2
43	Support de chimie (très stable)	20
44	Têt à combustion	2
45	Têt à gaz. diamètre 70 mm	2
46	Tige de verre diamètre 6 mm; 1 kg	5
47	Tube de verre à dégagement diamètre 6 mm; 1 kg	2
48	Tube en caoutchouc souple (feuille anglaise) ; diamètre 5 mm en m	12
49	Tuyau à gaz, 1 m	2
50	Valet en caoutchouc pour ballon à fond rond .	6

PRODUITS CHIMIQUES :

n°	DESIGNATION	qté
1	2-méthylbut-2-ène (100 mL)	1*
2	2-méthylpropan-2-ol (100 mL)	1*
3	Acétaldéhyde 500 mL	1*
4	Acétone 1 L	1*
5	Acétyl chlorure 1 L	1*
6	Acide ascorbique 250g	1*
7	Acide aspartique 250 g	1*
8	Acide benzoïque (250 g)	1

9	Acide chlorhydrique 1litre	1
10	Acide éthanoïque glacé .(1 litre).	1
11	Acide nitrique 68% - d=1,41 1L	1
12	Acide oxalique 250 g	1
13	Acide paratoluène sulfonique 200 g	1*
14	Acide picrique 250 g	1*
15	Acide salicylique 500 g	1*
16	Acide sulfurique H ₂ SO ₄ . 95 % (1 litre).	10
17	Alcool benzylique (500 mL)	1*
18	Aluminium en lame (100mm x 50mm) (lot de 6)	1
19	Aluminium en poudre 99% 250 g	1
20	Aluminium sulfate 250 g	1*
21	Amidon 500g	1*
22	Ammoniaque NH ₄ OH (T.P) . Teneur 28% ; d= 0,89 (1 litre).	1
23	Ammonium acétate 500g	1
24	Ammonium chlorure 500g	1
25	Ammonium nitrate 500g	1*
26	Anhydride acétique 1 L	1
27	Antiseptique du commerce (alcool iodé) (1L)	1*
28	Argent nitrate pur (AgNO ₃).Teneur 99% (25 g).	1
29	Baryum chlorure 250 g	4
30	Bleu de bromothymol solution aqueuse à 0.02% (1L)	6
31	Calcium carbonate naturel (CaCO ₃) (500 g).	1
32	Colorant alimentaire (couleurs différentes)	1*
33	Cuivre (II) sulfatehydraté T.P. (CuSO ₄ , 5 H ₂ O) (250g).	1
34	Cuivre en lame (lame de 100 mmx 50 mm) (lot de 6)	1
35	Cuivre tournure (250 g)	1
36	Cyclohexane C ₆ H ₁₂ 1 litre	1*
37	Déboucheur pour évier (produit ménager) (1 L)	1*
38	Eau distillée , 5 litres	1
39	Ethanol dénaturé (Alcool à brûler 95°) , 1 litre.	1
40	Fer pur en poudre (Fe) , 200 g .	5
41	Glucose ou saccharose(dextrose) D (+) , 250 g.	1
42	Glycérol , 500 ml .	1*
43	Heptane C ₇ H ₁₆ 1 litre	1*
44	Hexane C ₆ H ₁₄ 1 litre	1
45	Hélianthine (solution aqueuse) (250 mL)	1

46	Iode bisublimé (I2) pur en paillettes , 25 g.	1
47	Liqueur de Fehling A et B , 2 x 250 ml	1
48	Magnésium en ruban (25 g)	1
49	Magnésium sulfate anhydre (250 g)	1*
50	Phénolphtaléine (solution aqueuse) (250 mL)	1
51	Potassium chlorure (250 g)	1
52	Potassium hydroxyde (1000 g)	1
53	Potassium iodure (KI) pur , 250 g.	1
54	Potassium permanganate , 250 g .	1
55	Propanone (C3H6O)1 litre	1*
56	Rouge de méthyle (solution aqueuse) (250 mL)	1*
57	Sérum physiologique (1 L)	1*
58	Sodium carbonate , 1 kg .	1*
59	Sodium chlorure NaCl , 250 g .	1
60	Sodium hydrogénocarbonate , 1 kg .	1
61	Sodium hydroxyde (NaOH) (T.P) , 250 g.	1
62	Sodium hypochlorite (NaOCl) , 1 litre .	1
63	Sodium thiosulfate (250g)	1
64	Solution tampon (lot de 3 solutions de pH = 4;7 et 9) , 3 x 500 ml.	1
65	Zinc en grenailles (Zn) pur , 1 kg .	1

MATERIEL INFORMATIQUE ET AUDIO-VISUEL:

n°	DESIGNATION	qté
1	Camescope 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	Diapositives (conformes aux programmes)	
6	Ecran pour projection	1
7	Imprimante	1
8	Interface d'acquisition de données	1
9	ordinateur multimédia (complet)	
10	Projecteur de diapositives	1
11	Rétroprojecteur	1
12	Vidéoprojecteur	1