الجمهورية اللبنانية

وزارة التربية الوطنية والشباب والرياضة

تفاصيل منهج مادة العلوم

(الفيـزيـــاء)

الصادر بالمرسوم رقم ١٠٢٢٧ تاريخ ٨ أيار ١٩٩٧

(السنتان التاسعة الأساسية والثالثة الثانوية)

(عربي / فرنسي / انكليزي)

الجمهورية اللبنانية

وزارة التربية الوطنية والشباب والرياضة

تفاصيل منهج مادة العلوم

(الفيـزيـــاء)

الصادر بالمرسوم رقم ١٠٢٢٧ تاريخ ٨ أيار ١٩٩٧

(السنتان التاسعة الأساسية والثالثة الثانوية)

(عربي / فرنسي / انكليزي)

تفاصيل منهج مادة الفيزياء

الفهرس

I- التعليم الأساسي **الصفحـة**

- المرحلة المتوسطة:

- السنة التاسعة الأساسية / تفاصيل المحتوى: - عربي.....١
- فرنسي.....٥
- انكليزي.....٨

II- التعليم الثانوي

- السنة الثالثة الثانوية

- تفاصيل محتوى المنهج في فرع العلوم العامة: - عربي.....١١
- فرنسي.....٢٠
- انكليزي.....٢٨

الصفحـة

- تفاصيل محتوى المنهج في فرع علوم الحياة:
  - عربي.....٣٩
  - فرنسي.....٤٦
  - انكليزي.....٥٣
- تفاصيل محتوى المنهج في فرع الآداب والانسانيات:
  - عربي.....٦٢
  - فرنسي.....٦٥
  - انكليزي.....٦٨
- تفاصيل محتوى المنهج في فرع الاجتماع والاقتصاد:
  - عربي.....٧٢
  - فرنسي.....٧٧
  - انكليزي.....٨١

الفيزياء في المرحلة المتوسطة (السنة التاسعة)

المحتوى	المهارات	النشاطات	ملاحظات
١ – البصريات **١-١ انكسار الضوء**	على التلميذ أن: - يعرّف الانكسار. - يعرّف مُعامل الانكسار لوسط شفاف. - يرسم بيانياً انحراف الشعاع الضوئي عندما يمر من الهواء إلى الماء او إلى الزجاج وبالعكس. - يعرّف الانعكاس الكلي.	- تبيين ظاهرة الانكسار. - تبيين انحراف الضوء عندما يمر من الهواء إلى الماء أو إلى الزجاج. - تبيين انحراف الضوء عندما يمر من الماء أو من الزجاج الى الهواء. - تبيين الانعكاس الكلّي.	– للقراءة : الألياف البصرية.
١-٢ العدسات والعين	- يعرّف عدسة رقيقة. - يفرّق بين عدسة جامعة وعدسة مفرقّة. - يبيّن ميزات العدسة الرقيقة. - يعرّف التقارب لعدسة رقيقة. - يعرف وحدة التقارب في النظام العالمي. - يحسب التقارب لعدستين متلاصقتين. - يميّز بين صورة حقيقية وصورة وهمية.	- مشاهدة عدسات رقيقة مختلفة. - تبيين تأثير العدسة على مسار الحزمة الضوئية. - تبيين خصائص العناصر المميزة للعدسة الجامعة. - تعيين البعد البؤري في العدسة الجامعة وحساب تقاربها. - رسم هندسي لصورة جسم ذي أبعاد عموديّ على المحور البصري تعطيه العدسة الجامعة. - مشاهدة تغيّر طبيعة الصورة وكبرها وموقعها من موضع الجسم. - استعمال العدسة الجامعة كمكبر.	– الاكتفاء بالعدسات الجامعة في رسم الصور الهندسيّ. – للقراءة : أدوات مزوّدة بعدسات. – الاكتفاء بالاجسام الحقيقية.

المحتـوى	المهـارات	النشاطـات	مـلاحظـات
٢– الكهرباء **٢–١ التيار المتناوب**	على التلميذ أن: - يرسم العين المقتصرة. - يعرّف التكيّف. - يميّز بين عين سليمة، وعين قصيرة النظر، وعين طويلة النظر. - يحدد طبيعة العدسات المصحّحة لقصر النظر وطول النظر. - يميّز التوتر المستمر من التوتّر المتناوب. - يربط التوتر الفعال بالتوتر الأقصى في التيار المتناوب الجيبي. - يدرك أن الفولتيميتر يقيس التوتر الفعال في الكهرباء المتناوبة. - يبيّن ميزات التوتر في الكهرباء المنزلية.	- استعمال كاشف الزبزبات لقياس التوتر المستمر. - استعمال كاشف الذبذبات لقياس التوتر الأقصى والزمن الدوري في توتر كهربائي متناوب. - استعمال الفولتميتر، والملتيميتر في الكهرباء المتناوبة. - التعرّف إلى أقطاب المنشب الكهربائي. - قياس التوتر الفعّال في الكهرباء المنزلية.	- الاكتفاء بدراسة التوتر التناوبي الجيبي. - للقراءة: مصادر التوتر المتناوب. - يتولى الاستاذ النشاطات المتعلقة بالكهرباء المنزلية. - الاكتفاء بدراسة قانون أوم في التيار المستمر.
٢–٢ قانون أوم وتجميع المقاومات	- ينص قانون اوم المتعلق بمقاوم ما. - يعرّف وحدة قياس المقاومة في النظام العالمي. - يدرك أن الأوميتر يستعمل في قياس المقاومة.	- التحقق من قانون اوم العائد الى المقاوم. - استعمال الملتيميتر كأوميتر.	– القراءة : رمز الالوان للمقاومات.

المحتـوى	المهـارات	النشاطـات	مـلاحظـات
١-٣ القدرة والطاقة الكهربائيتان.	على التلميذ ان: - يعر ف المعادلتين اللتين تحددان مقدار المقاومة المكافئة في مقاومين مجتمعين. - يعر ف المعادلة التي تحدّد القدرة الكهربائية في التيار المستمر. - يعرف وحدة قياس القدرة في النظام العالمي للوحدات. - ينص قانون جول. - يعرف العلاقة بين الكيلوواط ساعة والجول. - يعرف بعض منافع الحرارة الناتجة عن تأثير جول وبعض مضارها. - يدرك مخاطر استعمال الكهرباء المنزلية. - يدرك دور الفاصل والمنصهر في حماية الاشخاص والاجهزة.	- التحقق من قانوني تجميع مقاومين. - التحقق من المعادلة: $P = UI$ - مشاهدة التعليمات المسجلة على بعض الادوات الكهربائية المنزلية. - تبيين تأثير جول الحراري. – تبين دور الفاصل والمصهر.	- للقراءة: الاستهلاك المنزلي للطاقة الكهربائية (عداد وكشف الحساب).
٣- الحرارة **٣-١ كمية الحرارة وانتقالها**	- يعرّف كمية الحرارة - يعرف الطرق المختلفة لانتقال الحرارة. - يميز الموصل الحراري من العازل الحراري. - يدرك الحرارة النوعية لمادة متجانسة. - يدرك المعادلة : $Q = m \times c \times \Delta O$ يعرّف الحرارة الكامنة في تغيّر حالة المادة المتجانسة.	- مشاهدة مسعار. - مقارنة الحرارة النوعية لعدة مواد بالحرارة النوعية للماء. - إثبات وجود الحرارة الكامنة.	- للقراءة: السعرة و BTU كوحدتي قياس مستعملتين في الطاقة الحرارية. - تأثير المساحات الشاسعة للمياه في الطقس.

المحتـوى	المهـارات	النشاطـات	مـلاحظـات
	على التلميذ أن:		– استخدام الجول كوحدة قياس كمية الحرارة.
	يعرف المعادلة $Q = m \times L$		
٣–٢ التوازن الحراري	- يعرّف التوازن الحراري في جسمين مجتمعين.	- قياس درجة الحرارة في التوازن الحراري عند مزج كميتين من الماء.	
٤– الميكانيكا			
٤–١ توازن الجسم الخاضع لقوتين.	- يعدّد القوى المؤثرة في الجسم. - ينص مبدأ التأثيرات المتبادلة.	- استعمال الميزان الزنبركي (ديناموميتر). - التحقق من مبدأ التأثيرات المتبادلة.	
قانون هوك	- يدرك شروط توازن جسم ما خاضع لتأثير قوتين. - ينص قانون هوك. - يرسم ويقرأ المنحنى البياني في تعيير النابض.	- دراسة اختبارية لتوازن جسم ذي الثقل المهمل الخاضع لقوتين. - تعيين مميزات رد فعل الدعامة وشدة توتر السلك. - التحقق من قانون هوك. - تعيير النابض.	
٤–٢ الضغط في السوائل	- يعرّف الضغط بأنه قوة في وحدة المساحة. - ينص المبدأ الاساسي في علم توازن الموائع. - ينص نظرية باسكال.	- التحقق من المبدأ الاساسي في علم توازن الموائع. - تبيين انتقال تغيّر الضغط في السوائل.	– للقراءة : الغطس في الماء. - المكبس والكابح الهيدروليكيان. - للقراءة : المناطيد.
٤–٣ قوة أرخميدس الدافعة	- ينص مبدأ أرخميدس. - يعرّف الثقل الظاهري. يشرح طفو الجسم في سائل ما.	- تبيين قوة أرخميدس الدافعة. - قياس الثقل الظاهري لجسم صلب مغطّس في الماء. - استعمال المكثاف (الدنسيميتر).	

Physique (neuvième année)

Contenu	Objectifs d'apprentissage (compétences . . .)	Activités	Remarques
1- Optique	*L'élève doit être capable de:*		Lecture: fibres optiques
1.1 Réfraction de la lumière	Définir la réfraction	Mise en évidence du phénomène de réfraction	
	Définir l'indice de réfraction d'un milieu transparent		
	Schématiser la déviation d'un rayon lumineux lorsqu'il passe de l'air à l'eau ou dans le verre et réciproquement	Mise en évidence de la déviation de la lumière lorsqu'elle passe de l'air dans l'eau ou dans le verre Mise en évidence de la déviation de la lumière lorsqu'elle passe de l'eau ou du verre à l'air	
	Définir la réflexion totale	Mise en évidence de la réflexion totale	
1.2 Lentilles et oeil	Définir la lentille mince	Observation de différentes lentilles	
	Distinguer une lentille convergente d'une lentille divergente	Mise en évidence de l'effet d'une lentille sur la marche d'un faisceau lumineux	Lecture: appareils munis de lentilles
	Caractériser une lentille mince	Mise en évidence des propriétés des éléments caractéristiques d'une lentille mince	
	Définir la vergence d'une lentille mince Connaître l'unité de la vergence dans le SI Calculer la vergence de deux lentilles minces accolées	Détermination de la distance focale et de la vergence d'une lentille mince	
	Distinguer une image réelle d'une image virtuelle		
		Construction géométrique de l'image, d'un objet rectiligne et perpendiculaire à l'axe optique, donnée par une lentille convergente	Se limiter à des objets réels
		Observation de la variation de la nature, de la grandeur et de la position de l'image avec la position de l'objet	
		Utilisation d'une lentille convergente comme une loupe	
	Schématiser l'oeil réduit Définir l'accommodation Distinguer un oeil normal, d'un oeil myope et d'un oeil hypermétrope Préciser la nature des verres correcteurs de l'oeil myope et de l'oeil hypermétrope		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (compétences . . .)	Activités	Remarques
2- Electricité	*L'élève doit être capable de:*	Utilisation d'un oscilloscope pour mesurer une tension continue	Se limiter à l'étude de la tension alternative sinusoïdale
2.1 Courant alternatif	Distinguer une tension continue d'une tension alternative	Utilisation d'un oscilloscope pour mesurer la tension maximale et la période d'une tension alternative	Lecture: sources de tensions alternatives
	Relier la tension efficace à la tension maximale en courant alternatif sinusoïdal	Utilisation d'un voltmètre, et d'un multimètre en mode alternatif.	Les activités relatives au secteur seront faites par le professeur
	Savoir, qu'en mode alternatif, un voltmètre, mesure la tension efficace	Identification des bornes d'une prise de courant	
	Caractériser la tension du secteur	Mesure de la tension efficace du secteur.	
2.2 Loi d'Ohm et association de conducteurs ohmiques	Enoncer la loi d'Ohm relative à un conducteur ohmique	Vérification de la loi d'Ohm relative à un conducteur ohmique	Se limiter à l'étude de la loi d'Ohm en courant continu
	Connaître l'unité de la résistance dans le SI	Utilisation d'un multimètre comme ohmmètre	Lecture: code des couleurs
	Savoir que l'ohmmètre sert à mesurer la résistance d'un conducteur ohmique	Vérification des lois d'anociation de deux conducteurs ohmiques.	
	Connaître les deux formules donnant la résistance équivalente de deux conducteurs ohmiques associés		
2.3 Puissance et énergie électriques	Connaître la relation donnant la puissance électrique en courant continu	Vérification de la relation P = U I	
	Connaître l'unité de la puissance dans le SI	Observation des indications inscrites sur quelques appareils électroménagers	
	Enoncer la loi de Joule		Lecture: consommation domestique d'énergie électrique (compteur et facture)
	Connaître la relation entre le joule (J) et le kilowatt heure (kw h)	Mise en évidence de l'effet Joule	
	Connaître des avantages et des inconvénients de l'effet Joule		
	Connaître les risques liés à l'utilisation de la tension du secteur		
	Connaître le rôle du disjoncteur et du fusible dans la protection des personnes et des appareils	Mise en évidence des rôles du disjoncteur et du fusible.	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (compétences . . .)	Activités	Remarques
3- Chaleur **3.1 Quantité de chaleur et transfert de chaleur**	Définir la quantité du chaleur Connaître les modes de transfert de chaleur Définir la chaleur massique d'une substance homogène Connaître la relation $Q = m \times c \times \Delta\theta$ Définir la chaleur latente de changement d'état d'une substance homogène Connaître la relation $Q = m \times L$	Observation d'un calorimètre Comparaison des chaleurs massiques de certaines substances à celle de l'eau Mise en évidence de l'existence de la chaleur latente	Lecture: calorie et BTU comme unités d'énergie Lecture: influence des grandes étendues d'eau sur le climat Utiliser seulement le joule comme unité de la quantité de chaleur.
3.2 Equilibre thermique	Définir l'équilibre thermique entre deux corps	Mesure de la température d'équilibre thermique d'un mélange de deux quantités d'eau	
4- Mécanique **4-1 Equilibre d'un corps soumis à deux forces. Loi de Hooke**	Faire l'inventaire des forces agissant sur un corps Enoncer le principe d'interaction Connaître les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces Enoncer la loi de Hooke Tracer et lire la courbe d'étalonnage d'un ressort	Utilisation d'un dynamomètre Vérification du principe d'interaction Etude expérimentale de l'équilibre d'un corps, de poids négligeable, soumis à deux forces Détermination des caractéristiques de la réaction d'un support et de la tension d'un fil Vérification de la loi de Hooke Etalonnage d'un ressort	
4.2- Pression dans les liquides	Définir la pression comme force par unité de surface Enoncer le principe fondamental de l'hydrostatique Enoncer le théorème de Pascal	Vérification du principe fondamental de l'hydrostatique Mise en évidence de la transmission de la variation de pression par les liquides	Lecture: plongée sous-marine, presse et frein hydraulique
4.3- Poussée d'Archimède	Enoncer le principe d'Archimède Définir le poids apparent Expliquer la flottaison d'un corps dans un liquide	Mise en évidence de la poussée d'Archimède Mesure du poids apparent d'un corps solide immergé dans l'eau Utilisation d'un densimètre	Lecture: les aérostats

Physics at the intermediate level (grade 9)

Contents	Learning objectives (capacities, skills . . . .)	Activities	Remarks
	The student should be able to:		
1. Optics	Define refraction	Demonstrating the phenomenon of refraction	
1.1- Refraction of light	Define the index of refraction of a transparent medium		
	Represent, by a diagram, the bending of a light ray when it passes from air to water or glass and vice-versa	Demonstrating the bending of light when it passes from air to water or glass	
		Demonstrating the bending of light when it passes from water or glass to air	
	Define total internal reflection	Experimental evidence of total internal reflection	Reading: fiber optics
1.2 Lenses and eye	Define a thin lens	Observation of various thin lenses	
	Distinguish between a converging lens and a diverging lens	Demonstrating the effect of a lens on the path of a beam of light	Reading: instruments containing lenses
	Characterize a thin lens	Showing the properties of the elements of a thin lens	
		Determination of the focal length and the vergence of a thin lens	
	Define the vergence of a thin lens		
	Know the unit of vergence in SI	Geometrical construction of the image, of a dimensional object perpendicular to the optical axis, given by a thin lens	
	Calculate the vergence of two thin lenses in contact		Consider only real objects
	Distinguish between real image and virtual image	Observation of the dependenceof the nature, size and position of the image on the position of the object	
	Represent, by a diagram, the reduced eye		
	Define accommodation		
	Distinguish between normal eye and a myopic eye and hypermetropic eye		
	Specify the nature the correcting lenses for myopic and hypermetropic eye		

Contents	Learning objectives (capacities, skills . . . .)	Activities	Remarks
2- Electricity **2.1- Alternating current**	*The student should be able to :* Distinguish between "dc" voltage and "ac" voltage Relate effective voltage to maximum voltage in an alternating sinusoidal current Know that a voltmeter, in an "a.c" mode, measures the effective voltage Characterize the voltage in household electricity	Using an oscilloscope to measure a d.c voltage. Using an oscilloscope to measure the maximum of voltage and the period of an alternating voltage Using a voltmeter, and a multimeter in alternating mode Identification of the terminals of a plug Measurement of the effective voltage of household electricity	Study only sinusoidal voltage Reading: "ac" generators Activities using household electricity will be carried out by the teacher
2.2 Ohm's law and combination of resistors	State Ohm's law for a resistor Know the unit of resistance in SI Know that the ohmmeter measures the resistance of a resistor Know the two formulas giving the equivalent resistance of a combination of two resistors	Verification of Ohm's law for a resistor Use of a multimeter as an ohmmeter Verification of the laws of grouping of two resistors	Reading: color code for resistors Study Ohm's law in DC only
2.3 - Electric power and energy	Know the expression giving the electric power in the direct current circuits Know the unit of power in SI State Joule's law Know the relation between the kilowatt-hour (kw-h) and the joule (J) Know the advantages and disadvantages of the heat due to Joule's effect Know the risks involved in using household electricity Know the role of the circuit breaker and of the fuse in protecting persons and equipments	Verification of the relation P=UI Observation of the indications on some household electrical appliances Show an evidence of Joule's effect Experimental evidence of the role of the circuit breaker and of the fuse.	Reading: electric energy consumption at home (meters and bills)

Contents	Learning objectives (capacities, skills . . . .)	Activities	Remarks
3. Heat **3.1 Quantity of heat and heat transfer**	*The student should be able to:* Define the quantity of heat Name the different modes of heat transfer Distinguish between thermal conductors and insulators Define the specific heat of a homogeneous substance Know the relation: $Q= m\times c\times \Delta\theta$ Define latent heat of the change of state of a homogeneous substance Know the relation $Q=m\times L$	Observation of a calorimeter Comparison of the specific heats of some substances to that of water Proving the existence of latent heat	Reading: calorie and BTU as units of energy Reading: influence of large areas of water on climate use only the joule as a unit of the quantity of heat
3.2 Thermal equilibrium	Define thermal equilibrium of two bodies put together	Measurement of the equilibrium temperature of two quantities of water put together	
4- Mechanics **4.1 Equilibrium of a body acted upon by two forces. Hooke's law**	Name the forces acting on a body State the principle of action-reaction Know the conditions of equilibrium of a solid under the action of two forces State Hooke's law Draw and read the calibration curve of a spring	Use of a spring balance Verification of the principle of interaction (action-reaction) Experimental study of the equilibrium of a body of negligible weight under the action of two forces Determination of the characteristics of the reaction force of a supporting surface and of the tension of a string Verification of Hooke's law Calibration of a spring	
4.2 Pressure in liquids	Define pressure as force per unit area State the fundamental principle of hydrostatics State Pascal's theorem	Verification of the fundamental principle of hydrostatics Demonstrating the transmission of pressure variations by liquids	Reading: diving, hydraulic press an hydraulic brakes
4.3- Archimedes' principle	State Archimedes' principle Define the apparent weight Explain the floating of a body on the surface of a liquid	Proving the existence of Archimedes' buoyant force Measurement of the apparent weight of a solid body submerged in water Use of a hydrometer	Reading: the aerostats

المحتوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهارات...)	النشاطات	الملاحظات
• الذرة والنواة والكون ١- الذرات ١-١ نماذج الذرة. ١-٢ مستويات الذرة والاطياف. ١-٣ الليزر. ٢- النواة ٢-١ المكونات.	على التلميذ أن: - يعرف التطور التاريخي لنموذج الذرة (من تومسون الى بور). - يعلم أن للذرة مستويات طاقة متفرقة. - يستعمل الالكترون فولت كوحدة قياس للطاقة. - يرسم مستويات الطاقة لطيف ذرة الهيدروجين. - يميز بين طيف الانبعاث وطيف الامتصاص. - يعرف مبدأ التحليل الطيفي وتطبيقاته في تحديد التركيب الكيمائي لجسم. - يميز بين الضوء المترابط والضوء العادي. - يعرّف مبدأ انبعاث الليزر (الانبعاث التحريضي، التعاكس التعميري، الحالة المؤقتة). - يمثل النواة بالعدد الذري Z والعدد الكتلي X_Z^A : A - يعرف وحدة قياس الكتلة الذريّة، ويعطي القيمة المكافئة لها بالكيلوغرام. - يعرف التوفّر النسبي لبعض النظائر في الطبيعة.	- مراقبة أطياف الانبعاث والامتصاص.	مطالعة: التحليل الطيفي في علم الفلك.

المحتوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهارات...)	النشاطات	الملاحظات
٢-٢ النشاط الإشعاعي. ٢-٣ التفاعلات النووية. ٢-٤ الإنشطار. ٢-٥ الإندماج.	**على التلميذ أن:** - يعرف التوفّر النسبي للنظائر في الطبيعة. - يعرف رتبة العظم لأبعاد النواة. - يشرح مفهوم طاقة الربط. - يشرح ثبات النواة بفعل التبادل القوي. - يشرح التفكك النوي. - يعرف خصائص أشعة α و β و γ. - يعرف نشاط عنصر مشع. - يعرف ان البيكيرل (Bq)هي وحدة قياس النشاط الإشعاعي في النظام الدولي للوحدات. - يعرف العمر النصفي لعنصر مشع. - ينصّ قانون الإضمحلال الإشعاعي. - يعرف مبدأ النشاط الإشعاعي الإصطناعي. - يطبق قوانين الحفظ في تفاعل ذري (الشحنة، العدد الكتلي، والطاقة). - يعرّف وجود سلاسل المواد المشعّة طبيعياً.	– استعمال عداد جيجر– ميلر	مطالعة: - قياس العمر بواسطة الكربون ومواد مشعة أخرى. - كشف الإشعاعات بواسطة عداد جيجر– ميلر. - القنابل النووية. - بعض النماذج للمفاعلات النووية. - إنفجار تشيرنوبيل.

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
	على التلميذ أن:		
٢-٦ تأثير الإشعاعات على المواد الحيّة.	- يشرح التفاعل التسلسلي. - يعرّف أنواع النفايات التاتجة عن المفاعلات النووية. - يعرّف مبدأ التفاعل الاندماجي. - يطبّق معادلة الطاقة في تفاعل اندماجي. - يعرّف فوائد الطاقة الاندماجية وصعوبة السيطرة عليها.		
٣- الكون.			
٣-١ مكونات الكون.	- يصف مكونات الكون (النجوم، المجرات، البُعد الكوني). - يصف باختصار مجرة درب التبانة. - يعطي رتبة عظم للابعاد الحالية للكون. - يصف طريقة تكوّن الكون بعد الانفجار العظيم. - يذكر قانون Hubble - يعرّف تقديرات عمر الكون. - يشرح ولادة وشروط حياة وموت نجم. - يعرف أن تطور النجم يعتمد على كتلته.		مطالعة : - النجم النيوتروني والثقب الاسود.

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
الكهرباء **١- الحث الكهرومغناطيسي.** ١-١ ظاهرة الحث. ١-٢ قوانين الحث: ١-٣ المولّد المكافئ لملف ١-٤ تطبيقات: مولد التيار المتردد، المحركات والمحولات	**على التلميذ أن:** - يعرّف ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي. - ينص قوانين الحث (قانوني لنز وفاراداي). - يعطي خصائص المولد المكافئ لملف. - يكتب قانون أوم لملف. - يكتب معادلة القدرة لنظام: ملف – مغناطيس. يشرح عمل مولد التيار المتردد، المحركات المستحثة ذاتياً.	- أدلة تجريبية على ظاهرة الحث الكهرمغناطيسي. - تحقيق تجريبي لقانون لنز . - أدلة تجريبية على ظاهرة الحث الكهرمغناطيسي الذاتي.	- مطالعة: فاراداي - مطالعة: - تيارات فوكو. - تطبيقات: الكبح الكهرومغناطيسي وفرن الحث الكهرمغناطيسي.
٢- الحث الذاتي. ٢-١ ظاهرة الحث الذاتي. ٢-٢ القوة الدافعة الكهربائية المستحقة ذاتياً. ٢-٣ قانون أوم. ٢-٤ إنشاء وقطع التيار.	- يعرّف ظاهرة الحث الذاتي. - يعطي معادلة القوة الدافعة الكهربائية المستحثة ذاتياً. - يكتب معادلة فرق الجهد حول طرفي ملف. - يقرأ الرسم البياني لانشاء وقطع التيار في دائرة (R,L). - يعرّف معنى ثابت الزمن لملف. - يبرهن المعادلة التفاضلية لانشاء وقطع التيار في دارة (R,L) ويعطي حلها دون برهان.	- رؤية شدة التيار وفرق الجهد في حالة مقاومة غير مستحثة وملف. - رؤية شدة التيار وفرق الجهد عند شحن وتفريغ مكثف وفي حالة تيار مستمر وتيار متردد.	
٢-٥ الطاقة المغناطيسية المخزونة.	- يعطي معادلة الطاقة المغناطيسية المخزونة في ملف. - يفسّر الشرارة الناتجة عند فتح دارة.		
٣- التيار المتردد التوافقي. ٣-١ تعريف. ٣-٢ مصادره.	- يعرّف التيار المتردد والتوافقي. - يذكر بعض مصادر التيار: مولد التيار المتردد، ومولد الترددات المنخفضة.		

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
	على التلميذ أن:	- رؤية أنظمة الشحن والتفريغ لمكثف في دارة (R,L,C) تعمل على إشارة كهربائية مربعة.	
٣-٣ دارة مقاومة غير مستحثة.	- يبرهن قانون أوم حول طرفي مقاومة غير مستحثة تعمل على التيار المتردد.		
٣-٤ دارة ملف.	- يبرهن العلاقة التي تعطي فرق الجهد بين طرفي ملف يعمل على التيار المتردد.		
٣-٥ دارة مكثف ومقاومة على التوالي في حالة التيار المستمر وفي حالة التيار المتردد.	- يشرح شحن وتفريغ مكثف موصل على التوالي مع مقاومة غير مستحثة في حالتي التيار المستمر والتيار المتردد. - يعرّف معنى ثابت الزمن.		
٣-٦ القدرة الوسطية.	- يبرهن المعادلات التفاضلية لشحن وتفريغ مكثف في دارة (R,C) ويعطي دون برهان حلولاً لها. - يعطي المعادلة العامة للقدرة الوسطية. - يعرّف معامل القدرة.		
٤- المحوّل.			
٤-١ تعريف.	- يعرّف ويصف المحوّل.	- التحقق من قانون فرق الجهد لمحوّل.	
٤-٢ مبدأ تشغيله.	- يشرح مبدأ عمل المحوّل.		
٤-٣ الكفاءة.	- يعطي معادلة الكفاءة لمحوّل.		
٤-٤ نقل الطاقة.	يعلّل استعمال المحوّل في نقل الطاقة الكهربائية.		
٥- الاهتزازات الكهرومغناطيسية.			
٥-١الاهتزازات الحرة: دارة على التوالي (R,L,C).	- يحلّل تبادل الطاقة في دارة (R,L,C). - يعرّف أنظمة الشحن والتفريغ لمكثف في دارة (R,L,C).		
٥-٢. حالة مثالية: دارة (L,C).	- يعطي معادلة الزمن الدوري الذاتي للإهتزازات الحرة في دارة مثالية (L,C).		

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
	- **على التلميذ أن:**		
٥-٣ الاهتزازات القسرية.	- يحلل دارة (R,L,C) في حالة الاهتزازات القسرية.		
٥-٤ رنين التيار.	- يشرح شروط رنين التيار.		
الميكانيكا.			- مطالعة:
١- الطاقة.	- يعطي معادلة الطاقة الكامنة المرنة.	- التحقق من مبدأ حفظ الزخم الخطي بواسطة طاولة الوسادة الهوائية.	- مصادر الطاقة وتحويل الطاقة.
١-١ الطاقة الداخلية.	- يعرّف الطاقة الميكانيكية لنظام. - يشرح فكرة الطاقة الداخلية لنظام.		
١-٢ حفظ الطاقة الميكانيكية وعدم حفظها.	- يشرح حفظ الطاقة الميكانيكية لنظام.		
٢- الزخم الخطي.			
٢-١ تعريف.	- يعرّف الزخم الخطي لجسيم ولنظام جسيمات.		
٢-٢ العلاقة مع حركة مركز الكتلة.	- يعرّف العلاقة بين الزخم الخطي لنظام والزخم الخطي لمركز كتلته.		
٢-٣ معادلة القانون الثاني لنيوتن.	- يعطي معادلة قانون نيوتن الثاني للحركة بدلالة الزخم الخطي.		
٢-٤ قانون الحفظ.	- يميز بين القوى الداخلية والقوى الخارجية المؤثرة على نظام.		
٢-٥ تطبيقات: ارتداد السلاح والتصادم على خط واحد.	- يعرّف نظام معزول ميكانيكياً. - يطبق حفظ الزخم الخطّي: - ارتداد السلاح، والتصادم.		

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
	على التلميذ أن:		
٣- الزخم الدوراني.	- يعرّف الزخم الدوراني في حالة الدوران حول محور ثابت.		
٣-١ تعريف.	- يطبق العلاقة بين الزخم الدوراني والسرعة الدورانية.		
٣-٢ نظرية الزخم الدوراني.	- ينص نظرية الزخم الدوراني.		
٣-٣ قانون الحفظ.	- ينص قانون حفظ الزخم الدوراني.		
٣-٤ تطبيقات.	- يشرح بعض التطبيقات باستعمال نظريةالزخم الدوراني.		
٤- الاهتزازات.			
٤-١ تعريفات.	- يعرّف ظاهرة دورية وخصائصها (التردد، الزمن الدوري).		
٤-٢ المهتزات الميكانيكية الحرة الغير متضائلة.	- يعطي أمثلة على المهتزات والظواهر الاهتزازية. - يطبق حفظ الطاقة للانظمة: زنبرك- كتلة يهتز أفقياً، بندول التوائي، يندول مركب، وبندول بسيط، ويكتب المعادلة التفاضلية لهذه الأنظمة. - يميّز بين مهتز متضائل ومهتز غير متضائل.	- نشاطات إختبارية: بندول بسيط ونظام زنبرك-كتلة.	
٤-٣ المهتزات الميكانيكية المتضائلة.	- يعطي بدون برهان، حل المعادلة التفاضلية الناتجة. - يعرّف الحركة التوافقية البسيطة ويعطي وخصائصها (الزمن الدوري، التردد، التردد الزاوّي). - يعرّف شروط حدوث رنين.		

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
	على التلميذ أن:		
٤-٤ الاهتزازات القسرية، الرنين.	- يميّز بين مهتز حر ومهتز محفوظ. - يعطي بعض الأمثلة على مهتزات متضائلة وكيفية تعويض طاقتها. - يميز الاهتزازات القسرية. - يعطي أمثلة عملية لاهتزازات قسرية مع حدوث رنين أو بدون رنين (الارجوحة، المسماع، غشاء المذياع والميكروفون...). - يتعرف على الاوتار المهتزة والمزامير كمرانين بترددات متعددة.		
٥- ديناميكا الموائع،			
٥-١ السائل المثالي والسائل اللزج.	- يميز بين السائل المثالي والسائل اللزج. - يميز بين الانسياب الانزلاقي والانسياب التدوّمي.		
٥-٢ الانسياب المستقر.	- يعرّف الانسياب المنتظم.		
٥-٣ الدفق – معادلة الاستمرار.	- يعرّف الدفق. - يكتب معادلة الاستمرار.		- تطبيقات عملية لمعادلة برنولي.
٥-٤ مبدأ برنولي – تطبيقات.	- يكتب دون برهان معادلة برنولي.		
٦- النسبية الخاصة.			
٦-١ مسلمّات أنشتاين ونتائجها	- ينص مسلمتي أنشتاين. - يعرف أن تمدد الزمن وانكماش الطول هما نتيجتان لمسلمتي أنشتاين.		
٦-٢ تكافؤ الكتلة والطاقة.	- يعرّف تكافؤ الكتلة والطاقة. - يعرف أنه بالنسبة للسرعات القليلة بالنسبة لسرعة الضوء في الفراغ، فإن الميكانيكا النسبية تتطابق مع الميكانيكا النيوتونية.		

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
البصريات. **١- المظهر الموجي للضوء.** ١-١ مبدأ هايجنز. ١-٢ خصائص الموجة الضوئية. ١-٣ الضوء المترابط. ١-٤ الطيف الكهرومغناطيسي. **٢- الحيود الضوئي.** **٣- التداخل الضوئي.** **٤- الضوء المستقطب خطياً.** **٥- المظهر الجسيمي للضوء.** ٥-١ التاثير الكهروضوئي. ٥-٢ فرضية بلانك – انشتاين.	**على التلميذ أن:** - يذكر مبدأ هايجنز. - يعرّف خصائص الموجة الضوئية. - يتعرف على الضوء المترابط. - يميّز موجة كهرمغناطيسية (تردد، طاقة، طول الموجة في الفراغ). - يعرّف حيود الضوء. - يعطي شروط الحصول على التداخل الضوئي. - يفسّر تشكُّل أهداب التداخل. - يكتب معادلة الفرق بالمسار ويستنتج قيمة المسافة بين الاهداب المتتالية. - يشرح استقطاب الموجات الضوئية. - يميز بين الضوء المستقطب والضوء غير المستقطب. - يصف تأثير الانبعاث الكهروضوئي. - يذكر فرضية انشتاين – بلانك. - يعرّف ظاهرة الانبعاث الكهروضوئي. - يعلّل الظاهرة الكهروضوئية بواسطة انشتاين – بلانك.	- إظهار الحيود الضوئي عبر ثقب وشق وحد. - استعمال أشعة ليزر في تجارب شقوق يونغ. - ملاحظة ضوء غير مستقطب ومستقطبين.	مطالعة : - المحللات والمستقطبات. مطالعة : - الجدل التاريخي حول مظاهر الضوء.

Physique - Troisième année secondaire - Série: Sciences Générales

Contenu	Objectifs d'apprentissage (capacités, compétences...)	Activités	Remarques
Mécanique **1. Energie**	***L'élève doit être capable de:***		
1.1 Energie interne.	Donner l'expression de l'énergie potentielle élastique. Définir l'énergie mécanique d'un système. Expliquer la notion d'énergie interne d'un système.		
1.2 Conservation et non conservation de l'énergie mécanique.	Expliquer la conservation et la non conservation de l'énergie mécanique d'un système.	Verification de la conservation de la quantité de mouvement à l'aide d'une table à coussin d'air.	
2. Quantité de mouvement			
2.1 Définition.	Définir la quantité de mouvement d'une particule et d'un système matériel.		
2.2 Relation avec le mouvement du centre de masse.	Connaître la relation entre la quantité de mouvement d'un système et celle de son centre de masse.		
2.3 Expression de la deuxième loi de Newton.	Donner l'expression de la deuxième loi de Newton en fonction de la quntité de mouvement.		
2.4 Loi de conservation.	Distinguer les forces intérieures des forces extérieures appliquées à un système. Définir un système mécaniquement isolé. Enoncer la loi de conservation de la quantité de mouvement.		
2.5 Applications: recul d'une arme à feu et chocs avec vitesses colinéaires.	Appliquer la conservation de la quantité de mouvement: recul d'une arme à feu et chocs.		
3. Moment cinétique			
3.1 Définition.	Définir le moment cinétique d'un système en rotation autour d'un axe fixe. Appliquer la relation entre le moment cinétique et la vitesse angulaire.		
3.2 Théorème du moment cinétique.	Enoncer le théorème du moment cinétique.		
3.3 Loi de conservation.	Enoncer la loi de conservation du moment cinétique.		

3.4 Applications.	Expliquer certaines applications en utilisant la loi de conservation.		
4. Oscillations			
4.1 Définitions	Définir un phénomène périodique et ses caractéristiques (fréquence et période).		
4.2 Oscillateur mécanique libre non amorti.	Donner des exemples d'oscillateur et de phénomène oscillatoire.		
4.3 Oscillateur mécanique amorti.	Distinguer un oscillateur amorti d'un oscillateur non amorti		
	Appliquer la conservation de l'énergie, aux systèmes: pendule élastique horizontal, pendule de torsion, pendule pesant et pendule simple, pour établir l'équation différentielle du mouvement.	Vérification expérimentale de la période d'un pendule simple et d'un pendule élastique.	
	Donner, sans démonstration, la solution de l'équation différentielle obtenue.		
	Définir le mouvement harmonique simple et donner ses caractéristiques (période, fréquence et pulsation).		
	Distinguer un oscillateur libre d'un oscillateur entretenu.		
	Donner quelques exemples d'oscillateurs amortis et les mécanismes de leur entretien.		
4.4 Oscillations forcées. Résonance.	Caractériser les oscillations forcées.		
	Connaître les conditions de la résonance.		
	Donner des exemples pratiques d'oscillations forcées avec et sans résonance: balançoire, caisse de résonance, membrane d'un haut- parleur et d'un microphone.	Observation des oscillations forcées à l'aide de deux pendules couplés.	
4.5 Oscillateurs à fréquences multiples.	Reconnaître les cordes vibrantes et les tuyaux sonores comme des résonateurs à fréquences multiples.		
5. Dynamique des fluides			
5.1 Liquide parfait et liquide visqueux	Distinguer un liquide parfait d'un liquide visqueux.		
5.2 Ecoulement stationnaire.	Definir un écoulement stationnaire.		Lecture: applications pratiques de l'équation de Bernoulli.
5.3 Débit. Equation de continuité.	Définir un débit .		
	Ecrire l'équation de continuité.		
5.4 Equation de Bernoulli. Applications.	Ecrire, sans démonstration, l'équation de Bernoulli.		

6. Relativité restreinte 6.1 Postulats d'Einstein. Conséquences. 6.2 Equivalence masse - énergie	Enoncer les deux postulats d'Einstein. Savoir que la dilatation du temps et la contraction des longueurs sont des conséquences des postulats d'Einstein. Connaître l'équivalence masse - énergie. Savoir que, pour des vitesses très faibles par rapport à celle de la lumière dans le vide, la mécanique relativiste s'accorde avec la mécanique newtonienne.		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (capacités, compétences...)	Activités	Remarques
Electricité **1. Induction électromagnétique**	***L'élève doit être capable de:***		
1.1 Phénomène d'induction.	Définir le phénomène d'induction électromagnétique.	Mise en évidence du phénomène d'induction électromagnétique.	
1.2 Lois de l'induction.	Enoncer les lois de l'induction: lois de Lenz et de Faraday.	Vérification expérimentale de la loi de Lenz.	Lecture: Faraday
1.3 Générateur équivalent à une bobine.	Donner les caractéristiques du générateur équivalent à une bobine. Ecrire la loi d'Ohm pour une bobine. Faire le bilan de puissance pour le système bobine - aimant.		Lecture: courants de Foucault et applications au freinage électromagnétique et au four à induction.
1.4 Applications: alternateur, moteur et transformateur.	Expliquer le fonctionnement des alternateurs, des moteurs et des transformateurs.		
2. Auto-induction			
2.1 Phénomène d'auto-induction.	Définir le phénomène d'auto-induction.	Mise en évidence du phénomène d'auto-induction.	
2.2 Force électromotrice d'auto-induction	Donner l'expression de la force électromotrice d'auto-induction.		
2.3 Loi d'Ohm	Ecrire l'expression de la tension aux bornes d'une bobine.		
2.4 Etablissement et rupture du courant.	Lire les graphes d'établissement et de rupture du courant dans un circuit RL. Connaître la signification de la constante de temps d'un circuit RL. Etablir les équations différentielles d'établissement et de rupture du courant dans un circuit RL et donner, sans démonstration, leurs solutions.		
2.5 Energie magnétique emmagasinée.	Donner l'expression de l'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine. Interpréter l'étincelle produite lors de l'ouverture d'un circuit.		

3. Courant alternatif sinusoïdal			
3.1 Définition.	Définir un courant alternatif sinusoïdal.		
3.2 Sources usuelles.	Citer quelques sources de courant alternatif: alternateur et générateur basse fréquence.		
3.3 Circuit comprenant un conducteur ohmique.	Etablir la loi d'Ohm aux bornes d'un conducteur ohmique en courant alternatif.		
3.4 Circuit comprenant une bobine.	Etablir la relation donnant la tension aux bornes d'une bobine en courant alternatif.	Visualisation de l'intensité et de la tension dans les cas d'un conducteur ohmique et d'une bobine.	
3.5 Circuit comprenant, en série un condensateur et un conducteur ohmique en courant continu et en courant alternatif.	Expliquer la charge et la décharge d'un condensateur en série avec un conducteur ohmique en courant continu et en courant alternatif. Connaître la signification de la constante de temps. Etablir les équations différentielles de charge et de décharge d'un condensateur dans un circuit RC et donner, sans démonstration, leurs solutions.	Visualisation de l'intensité et de la tension pendant la charge et la décharge d'un condensateur en courant continu et en courant alternatif.	
3.6 Puissance moyenne.	Donner l'expression générale de la puissance moyenne. Définir le facteur de puissance.		
4. Transformateur			
4.1 Définition.	Définir et décrire un transformateur.		
4.2 Principe de fonctionnement.	Expliquer le principe de fonctionnement d'un transformateur.	Vérification de la loi des tensions.	
4.3 Rendement.	Donner l'expression du rendement d'un transformateur.		
4.4 Transport d'énergie.	Justifier l'utilisation du transformateur dans le transport de l'énergie électrique.		
5. Oscillations électromagnétiques			
5.1 Oscillations libres: circuit série RLC.	Analyser les échanges d'énergie dans un circuit RLC.	Visualisation des régimes de charge et de décharge d'un condensateur dans un circuit RLC alimenté par un signal carré.	
5.2 Cas idéal: circuit LC.	Définir les régimes de charge et de décharge d'un condensateur dans un circuit RLC. Donner l'expression de la période propre du circuit idéal LC.		
5.3 Oscillations forcées.		Visualisation de la réponse d'un circuit RLC à une tension sinusoïdale: déphasage et courbe de résonance.	
5.4 Résonance d'intensité.	Analyser un circuit RLC en oscillations forcées. Donner les conditions de la résonance d'intensité.		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (capacités, compétences...)	Activités	Remarques
Optique **1. Aspect ondulatoire de la lumière**	***L'élève doit être capable de:***		
1.1 Principe de Huygens.	Enoncer le principe de Huygens.	Mise en évidence de la diffraction de la lumière à travers un trou, une fente ou un bord.	Lecture: controverse historique sur la nature de la lumière.
1.2 Caractéristiques de l'onde lumineuse.	Connaître les caractéristiques de l'onde lumineuse.		
1.3 Lumière cohérente.	Identifier une lumière cohérente.		
1.4 Spectre électromagnétique.	Caractériser une onde électromagnétique (fréquence, énergie et longueur d'onde dans le vide).		
2. Diffraction de la lumière.	Définir la diffraction de la lumière. Lire le graphe donnant l'intensité lumineuse dans le cas de la diffraction à travers un trou ou une fente.		
3. Interférence lumineuse	Donner les conditions d'obtention de l'interférence lumineuse. Interpréter la formation des franges d'interférence. Ecrire l'expression de la différence de marche et en déduire la valeur de l'interfrange.	Utilisation du faisceau laser dans les expériences des fentes d'Young .	
4. Polarisation rectiligne de la lumière	Expliquer la polarisation des ondes lumineuses. Distinguer une lumière polarisée d'une lumière non polarisée.	Observation de la lumière à travers un et deux polariseurs.	Lecture: les analyseurs et les polariseurs.
5. Aspect corpusculaire de la lumière			
5.1 Effet photoélectrique.	Définir l'effet photoélectrique.		
5.2 Hypothèse de Planck-Einstein.	Enoncer l'hypothèse de Planck- Einstein Interpréter l'effet photoélectrique par l'hypothèse de Planck- Einstein.		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (capacités, compétences...)	Activités	Remarques
Atomes, Noyaux et Univers	***L'élève doit être capable de:***		
1. Atomes			
1.1 Modèles de l'atome.	Connaître l'évolution historique du modèle de l'atome (de Thomson à Bohr).	Observation de spectres d'émission et d'absorption.	
1.2 Niveaux d'énergie et spectres.	Savoir qu'un atome possède des niveaux d'énergie discrets. Utiliser l'électron - volt comme unité d'énergie. Tracer le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène. Différencier entre spectre d'émission et spectre d'absorption. Appliquer le principe de l'analyse spectrale à la détermination de la constitution chimique d'un corps.		Lecture: la spectroscopie en astronomie.
1.3 Laser.	Distinguer la lumière cohérente de la lumière ordinaire. Connaître le principe d'émission du laser (émission stimulée, inversion de population, état métastable).		Lecture: quelques types de laser et leurs applications pratiques.
2. Noyaux			
2.1 Constitution.	Représenter le noyau par son nombre de charge Z et son nombre de masse A . Définir l'unité de masse atomique et donner son équivalent en kg. Définir l'isotope d'un élément. Connaître l'abondance relative de quelques isotopes dans la nature. Connaître l'ordre de grandeur de la dimension du noyau. Expliquer le concept d'énergie de liaison. Expliquer la stabilité du noyau par l'interaction forte.		
2.2 Radioactivité.	Expliquer la désintégration radioactive. Caractériser les rayonnements α, β et γ. Définir l'activité d'un élément radioactif. Savoir que le becquerel (Bq) est l'unité d'activité dans le Système International.	Utilisation du compteur Geiger-Müller.	Lecture: datation par le carbone et autres matières radioactives.

2.3 Réactions nucléaires.	Définir la période ou demi - vie d'un radionucléide. Enoncer la loi de décroissance radioactive. Connaître le principe de la radioactivité artificielle. Appliquer les lois de conservation dans une réaction nucléaire: charge, nombre de masse et énergie. Connaître l'existence de séries radioactives naturelles. Identifier les déchets laissés par les réacteurs nucléaires.		Lecture: matière et antimatière. Lecture: bombes nucléaires. Lecture: certains modèles de réacteurs. Lecture: explosion de Chernobyl.
2.4 Fission.	Expliquer la réaction en chaîne.		
2.5 Fusion.	Connaître le principe d'une réaction de fusion. Appliquer la conservation de l'énergie dans une réaction de fusion. Connaître les avantages de l'énergie de fusion et les difficultés à la maîtriser.		
3. Univers			
3.1 Constitution de l'univers. 3.2 Cas particulier: notre galaxie.	Décrire la constitution de l'univers (étoiles, galaxies, espace interstellaire). Décrire brièvement la voie lactée.		Lecture: étoile à neutrons et trous noirs.
3.3 Ordre de grandeur des dimensions de l'univers	Donner l'ordre de grandeur des dimensions actuelles de l'univers.		
3.4 Big - bang	Décrire le scénario de formation de l'univers après le big-bang. Enoncer la loi de Hubble.		
3.5 Expansion de l'univers.	Connaître les estimations de l'âge de l'univers.		
3.6 Vie et mort des étoiles.	Expliquer la naissance et les conditions de vie et de mort d'une étoile. Savoir que l'évolution d'une étoile dépend de sa masse.		

Physics - Third Year Secondary - General Sciences.

Content	Learning objectives (capacities,skills,...)	Activities	Remarks
Mechanics	**The student should be able to:**		
1- Energy			
	Give the expression of the elastic potential energy.		Reading : sources of energy and energy transformations.
	Define the mechanical energy of a system.		
1.1 Internal energy.	Explain the notion of internal energy of a system.		
1.2 Conservation and non-conservation of mechanical energy.	Explain the conservation and non-conservation of the mechanical energy of a system.		
2- Linear momentum			
2.1 Definition	Define the linear momentum of a particle and of a system of particles.		
2.2 Relation with the motion of the center of mass.	Know the relation between the linear momentum of a system an that of its center of mass.		
2.3 Expression of Newton's second law.	Give the expression of Newton's 2nd law as a function of linears momentum.		
2.4 Law of conservation.	Distinguish between internal and external forces acting on a system.	Verification of the conservation of linear momentum using an air table.	
2.5 Applications: recoil of a gun and one-dimensional collision.	Define a mechanically isolated system. Apply the conservation of linear momentum: the recoil of a gun, and collisions.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
3- Angular Momentum	**The student should be able to:**		
3.1 Definition.	Define the angular momentum in the case of rotation about a fixed axis.		
3.2 Relation with the torque.	Apply the relation between angular momentum and angular velocity.		
	State the relation between angular momentum and torque.		
3.3 Conservation law.	State the law of conservation of angular momentum.		
3.4 Applications.	Explain some applications using the conservation of angular momentum.		
4- Oscillations			
4.1 Definitions	Define a periodic phenomenon and its characteristics (frequency and period).		
	Give examples of oscillators and of oscillatory phenomena.		
4.2 Undamped free mechanical oscillators.	Distinguish between damped and undamped oscillators.		
4.3 Damped mechanical oscillators.	Apply the conservation of energy for each of the systems: spring - mass horizontal system, torsion pendulum, compound and simple pendulums, and establish the differential equations heir motions.	Experimental study of simple pendulum and spring-mass system.	
	Give, without derivation, the solution of the obtained differential equation.		
	Define the simple harmonic motion and give its characteristics (period , frequency, and angular frequency).		
4.4 Forced oscillations . Resonance.	Differentiate between a free oscillator and a driven oscillator.	Observation of forced oscillation using a coupled pendulum.	

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
	The student should be able to:		
	Give some examples of damped oscillators and their driving mechanism.		
	Characterize forced oscillations.		
	Know the conditions to obtain resonance.		
	Give practical examples of forced oscillations with and without resonance: swing, resonating box, the membrane of a loud speaker and of a microphone.		
4.5 Oscillators with multiple frequencies.	Recognize that vibrating strings and tubes as multiple - frequency oscillators.		
5- Fluid dynamics.			
5.1 Ideal and viscous liquids.	Distinguish between an ideal liquid and a viscous liquid.		
5.2 Steady flow.	Define a steady flow.		
5.3 Rate of flow. Equation of continuity.	Define the rate of flow.		
	Write, the continuity equation.		
5.4 Bernoulli equation. Applications.	Write without derivation, Bernoulli's equation.		Reading: practical applications of Bernoulli's equation.
6- Special relativity.			
6.1 Einstein's postulates Consequences.	State the two postulates of Einstein.		
	Know that time dilation and length contraction are consequences of Einstein's postulates.		
6.2 Equivalence of mass and energy.	Know the equivalence of mass and energy.		
	Know that, for speeds negligible with respect to the speed of light in vacuum, relativistic mechanics agrees with Newtonian mechanics.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
Electricity **1. Electromagnetic induction.**	**The student should be able to:**		
1.1 The phenomenon of induction.	Define the phenomenon of electromagnetic induction.	Experimental evidence of the phenomenon of the electro-magnetic induction.	
1.2 Laws of induction.	State the laws of induction: Lenz's and Faraday's laws.	Experimental verification of Lenz's law.	Reading: Faraday. Reading: eddy currents and applications to electromagnetic braking and induction furnace.
1.3 The equivalent generator of a coil.	Give the characteristics of the equivalent generator of a coil. Write Ohm's law for a coil. Write the power equation for the coil-magnet system.		
1.4 Applications: alternators, motors, and transformers.	Explain the functioning of alternators, motors, and transformers.		
2- Self induction.			
2.1 The phenomenon of self induction.	Define the phenomenon of self-induction.	Experimental evidence of the phenomenon of self induction.	
2.2 Self induced electromotive force.	Give the expression of the self induced electromotive force.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
	The student should be able to:		
2.3 Ohm's law.	Write the expression of the voltage across a coil.		
2.4 Current growth and decay.	Read the graph of current growth and of decay in an RL circuit. Know the significance of the time constant in an RL circuit. Write the differential equations of current growth and decay in an RL circuit and give their solutions without demonstration.		
2.5 Stored magnetic energy.	Give the expression of the magnetic energy stored in a coil. Interpret the spark produced when switching off a circuit.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
3- Alternating sinusoidal current.			
3.1 Definition.	Define an alternating sinusoidal current.		
3.2 Common sources	Name some sources of alternating current: alternator and low frequency generator.		
3.3 Circuit containing a pure resistance.	Establish Ohm's Law across a pure resistance in an (A.C) circuit.		
3.4 Circuit containing a coil.	Establish the relation giving the voltage across a coil in an A.C circuit.	Visualization of the current and the voltage in the case of a pure resistance and in the case of a coil.	
3.5 Circuit containing, in series,a capacitor and a resistance in D.C and A.C circuits.	Explain the charging and the discharging of a capacitor in series with a pure resistance in D.C and A.C circuits. Know the significance of the time constant. Establish the differential equation of charging and discharging a capacitor in an R-C circuit and give their solution without derivation.	Visualization of the current and the voltage during the charging and discharging of a capacitor in D.C and A.C circuits.	
3.6 Average power.	Give the general expression of the average power. Define the power factor.		
4- Transformer.			
4.1 Definition	Define and describe a transformer.		
4.2 Principle of functioning.	Explain the principle of functioning of a transformater.		
4.3 Efficiency	Give the expression of the efficiency of a transformer.	Verification of the law of tensions.	
4.4 Transmission of electric energy.	Justify the use of transformers in the transmission of electric energy.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
5- Electromagnetic oscillations.			
5.1 Free oscillations RLC series circuit.	Analyze the exchanges of energy in an RLC circuit.	Visualization of charging and discharging of a capacitor in an RLC circuit fed with a square signal.	
	Define the charging and discharging of the capacitor in RLC circuit.	Visualization of the response of an RLC circuit fed by a sinusoidal voltage: phase difference and resonance curve.	
5.2 Ideal case: LC circuit.	Give the expression of the natural period of an ideal LC circuit.		
5.3 Forced oscillations.	Analyze an RLC circuit with forced oscillations.		
5.4 Resonance (current) .	Give the conditions of electric resonance.		
Optics			
1- Wave aspect of light.			
1.1 Huygen's principle.	State Huygen's principle.		Reading : historical controversy on the nature of light.
1.2 Characteristics of a light wave.	Know the characteristics of a light wave.		
1.3 Coherent light.	Identify coherent light.		
1.4 Electromagnetic spectrum.	Give the characteristics of an electromagnetic wave (frequency, energy, and wave length in vacuum).		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
2- Diffraction of light.	Define the diffraction of light. Read the graph giving the light intensity in the case of diffraction through a hole or a slit.		
3- Interference of light.	Give the conditions to obtain the interference of light. Interpret the formation of interference fringes.	Experimental evidence of diffraction of light through a hole, a slit or at a sharp edge.	
4- Linearly polarized light.	Write the expression of the path difference and deduce the distance between two fringes. Explain the polarization of light waves. Distinguish between polarized light and non-polarized light.	Using a laser beam in Young's slit experiment. Observation of light through one and two polarizers.	Reading: analyzers and polarizers.
5- Corpuscular aspect of light.			
5.1 Photoelectric effect.	Define the photoelectric effect.		
5.2 Einstein-Planck's hypothesis	State Planck-Einstein's hypothesis. Interpret the photoelectric effect using Planck-Einstein's hypothesis.		
Atom, nucleus and universe			
1. Atoms.	Know the historical development of the model of the atom (from Thomson to Bohr).		
1.1 Models of atoms	Know that an atom possesses discrete energy levels. Use the electron-volt as a unit of energy.		
1.2 Energy levels and spectra.	Draw the energy level diagram of the hydrogen atom.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
	Differentiate between the emission spectra and the absorption spectra.	Observation of emission and absorption spectra.	Reading : spectroscopy in Astronomy.
			Reading: some types of laser and their practical applications.
1.3 Laser.	Apply the principle of spectral analysis to determine the chemical constitution of a body.		
	Distinguish between coherent light and ordinary light.		
	Know the principle of laser emission (stimulated emission, population inversion, metastable state).		
2- Nucleus	Represent the nucleus by its charge number **Z** and its mass number **A**.		
2.1 Composition.			
	Define the atomic mass unit and give its equivalent in Kg.		
	Define the isotope of an element.		Reading: carbon dating and dating with other radioactive materials.
	Know the relative abundance of some isotopes in nature.		
	Know the order of magnitude of the dimension of the nucleus.		
	Explain the concept of binding energy.		
	Explain the stability of nucleus using the strong interaction.		
2.2 Radioactivity.	Explain radioactive disintegration.		Reading: matter and anti - matter.

	Characterize the α , β , and γ radiation. Define the activity of a radioactive element.	Using Geiger-Muller Counter.	Reading : nuclear bomb.

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
2.3 Fission. 2.4 Fusion. 2.5 Effects of radiation on living matter. 2.6 Nuclear reactions	Know that the Becquerel (Bq) is the unit of activity in the S.I. Define the half-life of a radioactive nuclide. State the law of radioactive decay. Know the principle of artificial radioactivity. Apply the laws of conservation in a nuclear reaction: charge, mass number and energy. Know the existence of series of natural radioactive nuclides. Explain the chain reaction. Identify the wastes of nuclear reactors. Knows the principle of a fusion reaction. Apply the conservation of energy in a fusion reaction. Know the advantage of fusion reaction and the difficulties of controlling it.		Reading : some models of reactors. Reading : the Chernobyl explosion.

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
3- Universe			
3.1 Constitution of the universe.	Describe the constitution of the universe (stars, galaxies, interstellar space).		
3.2 Particular case: our galaxy.	Describe, briefly the Milky Way.		
3.3 Order of magnitude of the dimensions of the universe.	Give the order of magnitude of the present dimensions of the universe.		
3.4 Big bang.	Describe the scenario of the formation of the universe after the big bang.		
3.5 Expansion of the universe.	State Hubble's Law.		Reading : neutron stars and black holes.
3.6 Life and death of stars.	Know the estimation of the age of the universe.		
	Explain the birth and the conditions for life and death of a star.		
	Know that the evolution of a star depends on its mass.		

المحتوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهارات...)	النشاطات	الملاحظات
• **الذرة والنواة.** **١- الذرات.** ١-١ نماذج الذرة. ١-٢ مستويات الذرة والاطياف. ١-٣ الليزر.	يجب على الطالب أن: - يعرف التطور التاريخي لنموذج الذرة (من تومسون الى بور). - يعلم أن للذرة مستويات طاقة متفرقة. - يستعمل الالكترون فولت كوحدة قياس للطاقة. - يرسم سلّم مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين. - يميّز بين طيف الانبعاث وطيف الامتصاص. - يطبّق مبدأ التحليل الطيفي ويحدد التركيب الكيمائي لجسم. - يميّز بين الضوء المترابط والضوء العادي. - يعرّف مبدأ انبعاث الليزر (الانبعاث التحريضي، التعاكس التعميري، الحالة المؤقتة).	- مراقبة أطياف الانبعاث والامتصاص.	مطالعة: - التحليل الطيفي في علم الفلك.
٢- النواة. ٢-١ المكونات.	- يمثل النواة بالعدد الذري Z والعدد الكتلي A : X_Z^A - يعرف وحدة قياس الكتلة الذريّة، ويعطي القيمة المكافئة لها بالكيلوغرام. - يعرف التوفّر النسبي لبعض النظائر في الطبيعة. - يعرف رتبة العظم لأبعاد النواة.		مطالعة : - بعض نماذج الليزر وتطبيقاتها العملية.

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
٢-٢ النشاط الإشعاعي. ٢-٣ التفاعلات النووية. ٢-٤ الإنشطار. ٢-٥ الإندماج. ٢-٦ تأثير الإشعاعات على المواد الحيّة.	- يشرح مفهوم طاقة الربط. - يشرح ثبات النواة بفعل التبادل القوي. - يعرف خصائص أشعة α و β و γ. - يعرف نشاط عنصر مشع. - يعرف ان البيكيرل (Bq) هي وحدة قياس النشاط الإشعاعي في النظام الدولي للوحدات. - يعرف العمر النصفي لعنصر مشع. - ينصّ قانون الإضمحلال الإشعاعي. – يعرف مبدأ النشاط الإشعاعي الإصطناعي. - يطبق قوانين الحفظ في تفاعل ذري (الشحنة، العدد الكتلي، والطاقة). - يعرّف وجود سلاسل المواد المشعّة طبيعياً. - يشرح التفاعل التسلسلي. - يعرّف أنواع النفايات الناتجة عن المفاعلات النووية. - يعرّف مبدأ التفاعل الاندماجي. - يطبّق معادلة الطاقة في تفاعل اندماجي. - يعرّف فوائد الطاقة الاندماجية وصعوبة السيطرة عليها. - يعرّف تأثير الاشعاعات على المواد الحية والكميات الفيزيائية المرتبطة بها. - يذكر بعض تطبيقات النشاط الاشعاعي في الطب. - يعرّف إجراءات الحماية.	- استعمال عداد جيجر – ملر.	مطالعة: - قياس العمر بواسطة الكربون ومواد أخرى. مطالعة : - القنابل النووية. مطالعة : - بعض النماذج للمفاعلات النووية. مطالعة : - إنفجار شيرنوبيل.

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
الكهرباء **١– الحث الكهرومغناطيسي.** ١–١ ظاهرة الحث. ١–٢ قوانين الحث: قانون لنز وقانون فارادي. ١–٣ المولد المكافئ لملف. **٢– الحث الذاتي.** ٢–١ ظاهرة الحث الذاتي. ٢–٢ القوة الدافعة الكهربائية المستحثة ذاتياً. ٢–٣ قانون أوم. ٢–٤ الطاقة المغناطيسية المخزونة. **٣– التيار المتردد التوافقي.** ٣–١ تعريف. ٣–٢ المصادر المستعملة.	يجب على الطالب أن : - يعرّف ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي. - ينص قوانين الحث (قانوني لنز وفاراداي). - يعطي خصائص المولد المكافئ لملف. - يكتب قانون أوم لملف. - يكتب معادلة القدرة لنظام: ملف – مغناطيس. - يعرّف ظاهرة الحث الذاتي. - يعطي معادلة القوة الدافعة الكهروبائية للحث الذاتي. - يكتب معادلة فرق الجهد بين طرفي ملف. - يكتب معادلة القدرة لدائرة مستحثّة. – يعطي معادلة الطاقة المغناطيسية المخزونة في ملف. - يعرّف التيار المتردد والتوافقي. - يذكر بعض مصادر التيار المتردد: مولد التيار المتردد، مولد الترددات المنخفضة.	- أدلة تجريبية لظاهرة الحث الكهرمغناطيسي. - تحقيق تجريبي لقانون لنز . - أدلة تجريبية على ظاهرة الحث الكهرمغناطيسي الذاتي. - رؤية شدة التيار وفرق الجهد في حالة مقاومة غير مستحثة وملف.	- مطالعة: فاراداي مطالعة: - تيارات Foucault وتطبيقاته: الكوابح الكهرومغناطيسية وفرن الحث الكهرمغناطيسي.

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
٣-٣ دارة مقاومة غير مستحثة. ٣-٤ دارة ملف. ٣-٥ دارة تحوي مكثف ومقاومة في حالة التيار المستمر والتيار المتردد. ٣-٦ دارة (RLC). ٣-٧ القدرة الوسطية. **٤- المحوّل.** ٤-١ تعريفه. ٤-٢ مبدأ عمله. ٤-٣ الكفاءة. ٤-٤ نقل الطاقة.	- يبرهن قانون أوم بين طرفي مقاومة غير مستحثة في حالة التيار المتردد. - يبرهن العلاقة التي تعطي فرق الجهد بين قطبي ملف في حالة التيار المتردد. - يشرح شحن وتفريغ مكثف موصل على التوالي مع مقاومة غير مستحثة في حالتي التيار المستمر والتيار المتردد. - يبرهن المعادلات التفاضلية لشحن وتفريغ مكثف في دارة (RC) ويعطي دون برهان حلولاً لها.. - يبرهن المعادلة التفاضلية للتيار في دارة (RLC) ويعطي حلّها في الحالة المستقرة دون برهان. - يعطي المعادلة العامة للقدرة الوسطية. - يعرّف معامل القدرة. - يعرّف ويصف المحوّل. - يشرح طريقة عمل محوّل. - يعطي معادلة الكفاءة للمحوّل. - يعلّل استعمال المحوّل في نقل الطاقة الكهربائية.	- رؤية شدة التيار وفرق الجهد بين قطبي مكثف أثناء الشحن والتفريغ في حالة تيار مستمر وفي حالة تيار متردد. - رؤية تجاوب (RLC) تعمل على فرق الجهد المتردد. - التحقق من قانون فرق الجهد لمحوّل.	

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
الميكانيكا. **١- الطاقة.** ١-١ الطاقة الداخلية. ١-٢ حفظ وعدم حفظ الطاقة الميكانيكية. **٢- الزخم الخطي.** ٢-١ تعريفه. ٢-٢ العلاقة مع حركة مركز الكتلة. ٢-٣ معادلة القانون الثاني لنيوتن. ٢-٤ قانون الحفظ. ٢-٥ تطبيقات. **٣- الزخم الدوراني.** ٣-١ تعريفه. ٣-٢ نظرية الزخم الدوراني. ٣-٣ قانون حفظ الزخم الدوراني. ٣-٤ تطبيقات.	يجب على الطالب أن : - يعطي معادلة الطاقة الكامنة المرنة. - يعرّف الطاقة الميكانيكية لنظام. - يشرح فكرة الطاقة الداخلية لنظام. - يشرح حفظ الطاقة الميكانيكية لنظام. - يعرّف الزخم الخطي لجسيم ولنظام جسيمات. - يعرّف العلاقة بين الزخم الخطي لنظام والزخم الخطي لمركز كتلته. - يعطي معادلة قانون نيوتن الثاني للحركة بدلالة الزخم الخطي.. - يميز بين القوى الداخلية والقوى الخارجية المؤثرة على نظام. - يعرّف نظام معزول ميكانيكياً. - يطبق حفظ الزخم الخطّي. - يعرّف الزخم الدوراني لنظام يدور حول محور ثابت. - يطبق العلاقة بين الزخم الدوراني والسرعة الدورانية. - يذكر نظرية الزخم الدوراني. - يذكر قانون حفظ الزخم الدوراني. - يشرح بعض التطبيقات باستعمال قانون حفظ الزخم الدوراني.	- التحقق من مبدأ حفظ الزخم الخطي بواسطة طاولة الوسادة الهوائية.	

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
٤– الاهتزازات			
٤–١ تعريفات.	- يعرّف ظاهرة دورية وخصائصها (التردد، الزمن الدوري).		
٤–٢ المهتزات الميكانيكية الحرة الغير متضائلة.	- يعطي أمثلة على مهتزات وظواهر اهتزازية. - يطبق معادلة الطاقة لنظام زنبرك– كتلة يهتز أفقياً. - يميّز بين مهتز متضائل ومهتز غير متضائل.	- دراسة مخبرية لنظام زنبرك–كتلة.	
٤–٣ المهتزات الميكانيكية المتضائلة.	- يعطي دون برهان المعادلة الزمنية للحركة. - يعرّف الحركة التوافقية البسيطة وخصائصها (التردد، الزمن الدوري، التردد الزاوي).		
٤–٤ الاهتزازات القسرية، الرنين.	- يميّز بين مهتز حر ومهتز محفوظ. - يعطي بعض أمثلة على المهتزات المتضائلة وكيفية تعويض طاقتها. - يميز الاهتزازات القسرية. - يعرّف شروط الحصول على الرنين. - يعطي أمثلة عملية للاهتزازات القسرية مع وبدون رنين.	- مراقبة اهتزازات قسرية بواسطة بندولين مترابطين.	
٥– ديناميكا الموائع.			
٥–١ الضغط في مائع.	- يذكر القوانين الخاصة بالضغط في سائل غير متحرك.		
٥–٢ التوتر السطحي.	- يعرّف التوتر السطحي.		
٥–٣ السائل المثالي والسائل اللزج.	- يميز بين سائل مثالي وسائل لزج.		
٥–٤ الانسياب المستقر.	- يعرّف انسياب مستقر.		
٥–٥ الدفق.	- يعرّف الدفق.		
معادلة الاستمرار.	- يكتب معادلة الاستمرار.		
٥–٦ معادلة برنولي.	- يكتب دون برهان معادلة برنولي.		
تطبيقات.	- يشرح بعض التطبيقات العملية لمعادلة برنولي.		- تطبيقات عملية لمعادلة برنولي.
٥–٧ اللزوجة.	- يعرّف لزوجة الموائع.		

المحتـوى	الأهداف التعليمية (القدرات، المهـارات...)	النشاطـات	المـلاحظـات
البصريات.			
١- المظهر الموجي للضوء.	على الطالب أن :		
١-١ مبدأ هايجنز.	- يذكر مبدأ هايجنز.	- إظهار الحيود الضوئي عبر ثقب، شق، أو حدّ.	مطالعة :
١-٢ خصائص الموجة الضوئية.	- يعرّف خصائص الموجة الضوئية.		- الجدل التاريخي حول طبيعة الضوء.
١-٣ الضوء المترابط.	- يتعرف على الضوء المترابط.		
١-٤ الطيف الكهرومغناطيسي.	- يميّز موجة كهرمغناطيسية (تردد، طاقة، طول الموجة في الفراغ).	- استعمال أشعة ليزر في تجارب شقوق يونغ.	
٢- حيود الضوء.	- يعرّف حيود الضوء.		مطالعة :
٣- تداخل الضوء.	- يعطي شروط الحصول على التداخل الضوئي. - يفسّر تشكل اهداب التداخل. - يكتب معادلة الفرق بالمسار ويستنتج قيمة المسافة بين الاهداب المتتالية.	- مشاهدة الضوء عبر مستقطب أو مستقطبين.	- المحللات والمستقطبات.
٤- استقطاب الضوء الخطي.	- يشرح استقطاب الموجات الضوئية. - يميز بين ضوء مستقطب وغير مستقطب.		
٥- المظهر الجسيمي للضوء.			
٥-١ التاثير الكهروضوئي.	- يعرّف تأثير ظاهرة الانبعاث الكهروضوئي.		
٥-٢ فرضية بلانك – انشتاين.	- يذكر فرضية انشتاين – بلانك. - يفسّر الانبعاث الكهروضوئي بواسطة فرضية بلانك – انشتاين.		

Physique - Troisième année secondaire - Série: Sciences de la Vie. **26/2/99**

Contenu	Objectifs d'apprentissage (capacités, compétences...)	Activités	Remarques
Mécanique **1. Energie**	*L'élève doit être capable de:*		
1.1 Energie interne.	Donner l'expression de l'énergie potentielle élastique. Définir l'énergie mécanique d'un système. Expliquer la notion d'énergie interne d'un système.		
1.2 Conservation et non conservation de l'énergie mécanique.	Expliquer la conservation et la non-conservation de l'énergie mécanique d'un système.		
2. Quantité de mouvement			
2.1 Définition.	Définir la quantité de mouvement d'une particule et d'un système matériel.		
2.2 Relation avec le mouvement du centre de masse.	Donner l'expression de la deuxième loi de Newton en fonction de la quantité de mouvement.	Vérification de la conservation de la quantité de mouvement à l'aide d'une table à coussin d'air.	
2.3 Expression de la deuxième loi de Newton.	Connaître la relation entre la quantité de mouvement et la deuxième loi de Newton. Distinguer les forces intérieures des forces extérieures appliquées à un système.		
2.4 Loi de conservation.	Définir un système mécaniquement isolé. Enoncer la loi de conservation de la quantité de mouvement.		
2.5 Applications.	Appliquer la conservation de la quantité de mouvement.		
3. Moment cinétique			
3.1 Définition.	Définir le moment cinétique d'un système en rotation autour d'un axe fixe. Appliquer la relation entre le moment cinétique et la vitesse angulaire.		
3.2 Théorème du moment cinétique.	Enoncer le théorème du moment cinétique.		
3.3 Loi de conservation.	Enoncer la loi de conservation du moment cinétique.		
3.4 Applications	Expliquer certaines applications en utilisant le théorème du moment cinétique.		

4. Oscillations 4.1 Définitions. 4.2 Oscillateur mécanique libre non amorti. 4.3 Oscillateur mécanique amorti. 4.4 Oscillations forcées. Résonance. **5. Mécanique des fluides** 5.1 Pression dans un fluide. 5.2 Tension superficielle. 5.3 Liquide parfait et liquide visqueux. 5.4 Ecoulement stationnaire. 5.5 Débit. Equation de continuité. 5.6.Equation de Bernoulli. Applications. 5.7 Viscosité.	***L'élève doit être capable de:*** Définir un phénomène périodique et ses caractéristiques (fréquence et période). Donner des exemples d'oscillateur et de phénomène oscillatoire. Distinguer un oscillateur amorti d'un oscillateur non amorti. Appliquer la conservation de l'énergie à un pendule élastique horizontal. Donner, sans démonstration, l'équation horaire du mouvement. Définir le mouvement harmonique simple et donner ses caractéristiques (période, fréquence et pulsation). Distinguer un oscillateur libre d'un oscillateur entretenu. Donner quelques exemples d'oscillateurs amortis et les mécanismes de leur entretien. Caractériser les oscillations forcées. Connaître les conditions de la résonance. Donner des exemples pratiques d'oscillations forcées avec et sans résonance . Enoncer les lois relatives à la pression dans un liquide au repos. Définir la tension superficielle. Distinguer un liquide parfait d'un liquide visqueux. Définir un écoulement stationnaire. Définir un débit. Ecrire l'équation de continuité. Ecrire, sans démonstration, l'équation de Bernoulli. Expliquer quelques applications pratiques de l'équation de Bernoulli. Définir la viscosité d'un fluide.	Vérification expérimentale de la période d'un pendule élastique. Observation des oscillations forcées à l'aide de deux pendules couplés.	Lecture: applications pratiques de l'équation de Bernouilli.

Contenu	Objectifs d'apprentissage (capacités, compétences...)	Activités	Remarques
Electricité **1. Induction électromagnétique**	***L'élève doit être capable de:***		
1.1 Phénomène d'induction	Définir le phénomène d'induction électro-magnétique.	Mise en évidence du phénomène d'induction électromagnétique.	
1.2 Lois de l'induction.	Enoncer les lois de l'induction: lois de Lenz et de Faraday.	Vérification expérimentale de la loi de Lenz .	Lecture: Faraday Lecture: courants de Foucault et leurs applications au freinage électro-magnétique et au four à induction.
1.3 Générateur équivalent à une bobine.	Donner les caractéristiques du générateur équivalent à une bobine. Ecrire la loi d'Ohm pour une bobine. Ecrire le bilan de puissance pour le système bobine - aimant.		
2. Auto-induction			
2.1 Phénomène d'auto-induction.	Définir le phénomène d'auto-induction.	Mise en évidence du phénomène d'auto-induction.	
2.2 Force électromotrice d'auto-induction.	Donner l'expression de la force électromotrice d'auto-induction.		
2.3 Loi d'Ohm.	Ecrire l'expression de la tension aux bornes d'une bobine.		
2.4 Energie magnétique emmagasinée: expression et conséquence.	Faire le bilan de puissance d'un circuit inductif. Donner l'expression de l'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine.		
3. Courant alternatif sinusoïdal			
3.1 Définition	Définir un courant alternatif sinusoïdal.		
3.2 Sources usuelles.	Citer quelques sources de courant alternatif: alternateur et générateur basse fréquence.	Visualisation de l'intensité et de la tension dans le cas d'un conducteur ohmique et d'une bobine.	
3.3 Circuit comprenant un conducteur ohmique.	Etablir la loi d'Ohm aux bornes d'un conducteur ohmique en courant alternatif.		
3.4 Circuit comprenant une bobine.	Etablir la relation donnant la tension aux bornes d'une bobine en courant alternatif.		

	L'élève doit être capable de:	Visualisation de l'intensité et de la tension aux bornes d'un condensateur pendant la charge et	
3.5 Circuit comprenant un condensateur et un conducteur ohmique en courant continu et en courant alternatif.	Expliquer la charge et la décharge d'un condensateur placé en série avec un conducteur ohmique en courant continu et en courant alternatif. Etablir les équations différentielles de charge et de décharge d'un condensateur dans un circuit RC et donner, sans démonstration, leurs solutions.	la décharge en courant continu et en courant alternatif. Visualisation de la réponse d'un circuit RLC à une tension sinusoïdale.	
3.6 Circuit RLC.	Etablir l'équation différentielle de l'intensité dans un circuit RLC et donner, sans démonstration, la solution en régime permanent.		
3.7 Puissance moyenne.	Donner l'expression générale de la puissance moyenne. Définir le facteur de puissance.		
4. Transformateur		Vérification de la loi des tensions pour un transformateur.	
4.1 Définition	Définir et décrire un transformateur.		
4.2 Principe de fonctionnement.	Expliquer le principe defonctionnement d'un transformateur.		
4.3 Rendement.	Donner l'expression du rendement d'un transformateur.		
4.4 Transport d'énergie.	Justifier l'utilisation du transformateur dans le transport de l'énergie électrique.		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (capacités, compétences...)	Activités	Remarques
Optique	*L'élève doit être capable de:*		Lecture: controverse historique sur la nature de la lumière.
1. Aspect ondulatoire de la lumière			
1.1 Principe de Huygens.	Enoncer le principe de Huygens.		
1.2 Caractéristiques de l'onde lumineuse.	Connaître les caractéristiques de l'onde lumineuse.		
1.3 Lumière cohérente.	Identifier une lumière cohérente.		
1.4 Spectre électromagnétique.	Caractériser une onde électromagnétique (fréquence, énergie et longueur d'onde dans le vide).	Mise en évidence de la diffraction de la lumière à travers un trou, une fente ou un bord.	
2. Diffraction de la lumière	Définir la diffraction de la lumière. Lire le graphique donnant l'intensité de la lumière pour la diffraction par un trou ou une fente.		
3. Interférence lumineuse	Donner les conditions d'obtention de l'interférence lumineuse. Interpréter la formation des franges d'interférence. Ecrire l'expression de la différence de marche et en déduire la valeur de l'interfrange.	Utilisation du faisceau laser dans les expériences de fentes d'Young.	Lecture: analyseurs et polariseurs.
4. Polarisation rectiligne de la lumière	Expliquer la polarisation des ondes lumineuses. Distinguer une lumière polarisée d'une lumière non polarisée.	Observation de la lumière à travers un ou deux polariseurs.	
5. Aspect corpusculaire de la lumière			
5.1 Effet photoélectrique	Définir l'effet photoélectrique.		
5.2 Hypothèse de Planck-Einstein.	Enoncer l'hypothèse de Planck.- Einstein Interpréter l'effet photoélectrique par l'hypothèse de Planck.- Einstein		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (capacités, compétences...)	Activités	Remarques
Atomes et Noyaux **1. Atomes**	***L'élève doit être capable de:***		
1.1 Modèles de l'atome.	Connaître l'évolution historique du modèle de l'atome (de Thomson à Bohr).		Lecture: la spectroscopie en astronomie.
1.2 Niveaux d'énergie et spectres	Savoir qu'un atome possède des niveaux d'énergie discrets. Utiliser l'électron - volt comme unité d'énergie. Tracer le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène. Différencier entre spectre d'émission et spectre d'absorption. Appliquer le principe de l'analyse spectrale à la détermination de la constitution chimique d'un corps.	Observation de spectres d'émission et d'absorption.	
1.3 Laser	Distinguer la lumière cohérente de la lumière ordinaire. Connaître le principe du laser (émission stimulée, inversion de population, état métastable).		Lecture: quelques types de laser et leurs applications pratiques.
2. Noyaux			
2.1 Constitution	Représenter le noyau par son nombre de charge Z et son nombre de masse A. Définir l'unité de masse atomique et donner son équivalent en kg. Définir l'isotope d'un élément. Connaître l'abondance relative de quelques isotopes dans la nature. Connaître l'ordre de grandeur de la dimension du noyau. Expliquer le concept d'énergie de liaison. Expliquer la stabilité du noyau par l'interaction forte. Expliquer la désintégration radioactive. Caractériser les rayonnements α, β et γ.	Utilisation du compteur Geiger - Müller.	

2.2 Radioactivité.	Définir l'activité d'un élément radioactif. Savoir que le becquerel (Bq) est l'unité d'activité dans le Système International. Définir la période ou demi - vie d'un radionucléide. Enoncer la loi de décroissance radioactive. Connaître le principe de la radioactivité artificielle.		Lecture: datation par le carbone et autres matières radioactives. Lecture: bombes nucléaires.
2.3 Réactions nucléaires	Appliquer les lois de conservation dans une réaction nucléaire: charge, nombre de masse et énergie. Connaître l'existence de séries radioactives naturelles. Expliquer la réaction en chaîne. Identifier les déchets laissés par les réacteurs nucléaires.		Lecture: certains modèles de réacteurs. Lecture: explosion de Chernobyl.
2.4 Fission 2.5 Fusion	Connaître le principe d'une réaction de fusion. Appliquer la conservation de l'énergie dans une réaction de fusion. Connaître les avantages de l'énergie de fusion et les difficultés à la maîtriser.		
2.6 Effets du rayonnement sur la matière vivante.	Connaître les effets du rayonnement sur la matière vivante et les grandeurs physiques associées Citer quelques applications de la radioactivité en médecine. Connaître les mesures de protection.		

Physics - Third Year Secondary - Life Science section

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
Mechanics	***The student should be able to:***		
1- Energy			
1.1 Internal energy.	Give the expression of the elastic potential energy.		
	Define the mechanical energy of a system.		
	Explain the notion of internal energy of a system.		
1.2 Conservation and non-conservation of mechanical energy.	Explain the conservation and non-conservation of the mechanical energy of a system.		
2- Linear momentum			
2.1 Definition	Define the linear momentum of a particle and of a system of particles.	Verification of the conservation of linear momentum using an air table.	
2.2 Relation with the motion of the center of mass.	Give the expression of Newton's 2^{nd} law as a function of linear momentum.		
2.3 Expression of Newton's second law.	Know the relation between linear momentum and Newton's second law.		
2.4 Law of conservation.	Distinguish between internal and external forces applied on the system.		
	Define a mechanically isolated system.		
	Apply the conservation of linear momentum.		
2.5 Applications.			

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
3- Angular Momentum	***The student should be able to:***		
3.1 Definition.	Define the angular momentum of a system rotating about a fixed axis.		
3.2 Relation with the torque.	Apply the relation between angular momentum and angular velocity.		
	State the relation between angular momentum and torque.		
3.3 Conservation law.	State the law of conservation of angular momentum.		
3.4 Applications.	Explain some applications using the conservation of angular momentum.		
4- Oscillations			
4.1 Definitions	Define a periodic phenomenon and its characteristics (frequency and period).	Experimental study of a simple spring-mass pendulum.	
	Gives examples of oscillators and of oscillatory phenomena.		
4.2 Undamped free mechanical oscillators.	Distinguish between damped and undamped oscillators.		
	Apply the conservation of energy to a horizontal mass-spring system.		
	Give without derivation the time equation of the motion.		
	Define the simple harmonic motion and give its characteristics (period, frequency, and angular frequency).		
4.3 Damped mechanical oscillators.	Distinguish between a free oscillator and a driven oscillator.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
	The student should be able to:		
	Give some examples of damped oscillators and their driving mechanism.		
4.4 Forced oscillations.	Characterize forced oscillations.	Observation of forced oscillation using a coupled pendulum.	
Resonance	Know the conditions to obtain resonance.		
	Give practical examples of forced oscillations with and without resonance.		
5- Fluid mechanics			
5.1 Pressure in a fluid.	State pressure laws in a liquid at rest.		
5.2 Surface tension.	Define surface tension.		
5.3 Ideal liquid and viscous liquid.	Distinguish an ideal liquid from a viscous liquid.		
5.4 Steady flow.	Define steady flow.		
5.5 Rate of flow. Continuity equation.	Define the rate of flow.		
	Write the continuity equation.		
5.6 Bernoulli's equation Applications.	Write, without derivation, Bernoulli's equation.		Reading : practical applications of Bernouilli's equation.
	Explain some practical applications of Bernoulli's equation.		
5.7 Viscosity	Define the viscosity of a fluid.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
Electricity	*The student should be able to:*		
1. Electromagnetic induction.			
1.1 The phenomenon of induction.	Define the phenomenon of electromagnetic induction.	Experimental evidence of the phenomenon of electro-magnetic induction.	
1.2 Laws of induction.	State the laws of induction: Lenz's and Faraday's laws.	Experimental verification of Lenz's law.	
1.3 Equivalent generator of a coil.	Give the characteristics of the equivalent generator of a coil. Write Ohm's law for a coil. Write the power equation for the coil-magnet system.		Reading: Faraday.
2. Self induction			
2.1 The phenomenon of self induction.	Define the phenomenon of the self induction.	Experimental evidence of self-induction.	Reading: eddy currents and application to electro-magnetic braking and to induction furnace.
2.2 Self induced electromotive force.	Give the expression of the self induced electromotive force.		
2.3 Ohm's Law.	Write the expression of the voltage across a coil. Write the power equation for an inductive circuit.		
2.4 Stored magnetic energy: expression and consequences.	Give the expression of the electromagnetic energy stored in a coil.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
3- Alternating sinusoidal current.	***The student should be able to:***		
3.1 Definition.	Define an alternating sinusoidal current.	Visualization of the current and the voltage in the case of a pure resistance and in the case of a coil.	
3.2 Common sources	Name some sources of alternating current: alternator and low frequency generator.		
3.3 Circuit containing a pure resistance.	Establish Ohm's Law across a pure resistance in an (A.C) circuit.		
3.4 Circuit containing a coil.	Establish the relation giving the voltage across a coil in an A.C circuit.	Visualization of the current and the voltage during the charging and discharging of a capacitor in D.C and A.C circuits.	
3.5 Circuit containing a capacitor and a pure resistance in D.C and A.C circuits.	Explain the charging and the discharging of a capacitor in series with a pure resistance in D.C and A.C circuits.		
	Establish the differential equations of charging and discharging a capacitor in an RC circuit and give their solution without derivation.	Visualization of the response of an RLC circuit to a sinusoidal voltage.	
3.6 RLC circuit.	Establish the differential equation for the current in an RLC circuit and give its solution (in the steady state) without derivation.		
3.7 Average power.	Give the general expression of average power.		
	Define the power factor.		
4- Transformer.			
4.1 Definition	Define and describe a transformer.		
4.2 Principle of functioning.	Explain the principle of functioning of a transformer.		
4.3 Efficiency	Give the expression of the efficiency of a transformer.	Verification of the law of voltages in a transformer.	
4.4 Transmission of electric energy.	Justify the use of transformers in the transmission of electric energy.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
Optics **1- Wave aspect of light.** 1.1 Huygen's principle. 1.2 Characteristics of a light wave. 1.3 Coherent light.	***The student should be able to:*** State huygen's principle. Know the characteristics of a light wave. Identify coherent light.		
1.4 Electromagnetic spectrum.	Give the characteristics of an electromagnetic wave (frequency, energy, and wavelength in vacuum).		
2- Diffraction of light.	Define the diffraction of light.		
	Read the graph giving the light intensity in the case of diffraction through a hole or a slit.		Reading : historical controversy on the nature of light.
3- Interference of light.	Give the conditions to obtain the interference of light. Interpret the formation of interference fringes.	Experimental evidence of diffraction of light through a hole, a slit and an edge.	
4- Linearly polarized light.	Write the expression of the path difference and deduce the distance between two fringes. Explain the polarization of light waves.	Using a laser beam in Young's slit experiment.	
5- Corpuscular aspect of light.	Distinguish between polarized light and non-polarized light.	Observation of light through one and two polarizers.	
5.1 Photoelectric effect.	Define the photo electric effect.		Reading : analyzers and polarizers.
5.2 Planck-Einstein's hypothesis	State Planck-Einstein's hypothesis. Interpret the photo electric effect using Planck-Einstein's hypothesis.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
Atoms and nucleus	***The student should be able to:***		
1. Atoms.			
1.1 Models of atoms	Know the historical development of the model of the atom (from Thomson to Bohr).		Reading : spectroscopy in astronomy.
1.2 Energy levels and spectra.	Know that an atom possesses discrete energy levels.		
	Use the electron-volt as a unit of energy.		
	Draw the energy level diagram of the hydrogen atom.		
	Differentiate between emission spectra and absorption spectra.	Observation of absorption and emission spectra.	
	Apply the principle of spectral analysis to determine the chemical constitution of a body.		Reading : some types of laser and their practical applications.
1.3 Laser.	Distinguish between coherent light and ordinary light.		
	Know the principle of laser emission (stimulated emission, population inversion, metastable state).		
2- Nucleus			
2.1 Constitution.	Represent the nucleus by its charge number **Z** and its mass number **A**.		
	Define the atomic mass unit and give its equivalent in Kg.		
	Define the isotope of an element.		

Content	Learning objectives (Capacities, Skills,...)	Activities	Remarks
	The student should be able to:		
	Know the relative abundance of some isotopes in nature.		
	Know the order of magnitude of the dimension of the nucleus.		
	Explain the concept of binding energy.		
	Explain the stability of nucleus using the strong interaction.		
2.2 Radioactivity.	Explain radioactive disintegration.	Using Geiger-Muller Counter.	
	Characterize the α , β , and γ radiations.		
	Define the activity of a radioactive element.		
	Know that the Becquerel (Bq) is the unit of activity in S.I. units.		Reading : carbon dating and dating with other radioactive materials.
	Define the half-life of a radioactive nuclide.		
	State the law of radioactive decay.		
	Know the principle of artificial radioactivity.		
	Know the existence of radioactives natural.		Reading : some models of reactors.
2.3 Nuclear reactions	Apply the laws of conservation in a nuclear reaction: charge, mass number and energy.		Reading :nuclear bombs.
	Explain the chain reaction.		
2.4 Fission.	Identify the wastes of nuclear reactors.		
2.5 Fusion.	Know the principle of a fusion reaction.		Reading :the Chernobyl explosion.
	Apply the conservation of energy in a fusion reaction.		

Content	Learning objectives (capacities, skills,...)	Activities	Remarks
2.6 Effects of radiation on living matter.	- ***The student should be able to:*** Know the advantage of fusion energy and the difficulties of controlling it. Know the effects of radiation on living matter and the associated physical quantities. Name some applications of radioactivity in medicine. Know the measures of protection.		

السنة الثالثة الثانوية: فرع الآداب والانسانيات

المحتويات	الأهداف التعلمية (القدرات، المهارات، ...)	النشاطات	ملاحظات
١- الطاقة	يجب على الطالب أن:		
١,١ الشغل	- يعرّف الشغل كـ $W = Fx\ d$		
٢,١ أشكال الطاقة	- يعرف أن الطاقة الكامنة تعتمد على الموضع (الطاقة الكامنة للجاذبيه = $Ep = Mgh$).		
	- يعرف على أن الطاقة الميكانيكية هي حاصل جمع طاقة الحركة والطاقة الكامنة.		
	- يربط الطاقة الحرارية بالتغيّرات في درجة الحرارة والحالة.		
	- يشرح أن الطاقة الكيمائية تكون مخزونة في العناصر والمركبات ويمكن أن تظهر في أشكال مختلفة خلال وبعد تفاعل كيمائي.		
	- يربط الطاقة الكهربيه بالشحنة وفرق الجهد.		
	- يعرف أن الطاقة النوريه هي نتيجة القوى النوويه.		
٣,١ مصادر الطاقة وتحولاتها	- يعطي أمثلة على مصادر للطاقة من كل شكل.		
	- يعطي أمثلة لتحولات الطاقة من شكل لآخر.		
	- يوضح أن الطاقة الحراريه تواكب جميع تحولات الطاقة.		
٤,١ التكافؤ بين الكتله والطاقه	- يربط الكتله بالطاقه ($E = mc^2$)		
	- يذكر مبدأ حفظ الطاقة.		
٥,١ التلوّث	- يصف التلوث الناتج عن مصادر مختلفه من الطاقة (محطات الطاقة، الوقود الأحفوري، النووي، الخ...)	- أفلام: مصادر الطاقة وتحولاتها.	
	يحدد تأثيرات التلوث على البيئة والصحة.	- تحولات الطاقة في الأجهزة المنزلية.	
٢- النشاط الإشعاعي			
	- يعرّف النشاط الاشعاعي.		
١,٢ المصادر الطبيعيه والاصطناعيه	- يسمّي أنواع الإشعاعات (ألفا ، بيتا ، غاما)	- يقرأ منحنى انحلال المواد المشعه.	- مطالعة: اكتشاف ظاهرة النشاط الاشعاعي.
	- يعرف خصائص الاشعاعات الصادره (الإنحراف، الاختراق).		- مطالعة قياس العمر بواسطة الكربون.
	- يعرّف العمر النصفي للمواد المشعّة.		

المحتويات	الأهداف التعلمية (القدرات، المهارات، ...)	النشاطات	ملاحظات
٢,٢ التفـــاعلات النوويـــة التلقائيـــة والمحرّضة.	- يجب على الطالب أن: - يعطي بعض الأمثلة لكل من التفاعلات النووية التلقائية والمحرّضة - يقدّر قيمة الطاقة الناتجة في كل تفاعل. - يربط بين الطاقة الناتجة و عيب الكتلة.		مطالعة : الرونتجين والـ كوري.
٣,٢ التأثيرات على الصحة والبيئة.	- يعرّف وحدة قياس الاشعاعات (rad) - يسمّي أنواع التأثيرات البيولوجية الناتجة عن الاشعاعات (والتي يتم قياسها بـ (Rem). - يعطي أمثلة على استعمال النشاط الإشعاعي في الطب. - يعطي أمثلة على التأثيرات الوراثية للاشعاعات. - يلخّص طرق التخلّص من النفايات النووية.		- مطالعة: تأثيرات قنبلة هيروشيما الذرية.
٤,٢ الكشف والوقاية.	- يسمّي بعض كواشف الاشعاعات (عدّاد جيجير). - يصف طرق للوقاية من الاشعاعات.		
٣- الكون			
١,٣ التطور التاريخي لعلم الفلك.	- يميز بين علم الكونيات وعلم الفلك والتنجيم. - يشرح نظرية المركزية الأرضية لأرسطو وبطليموس. - يعرف تطور علم الفلك في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر (الثورة العلمية) - يعلم أن تطور علم الفلك في القرنين السادس عشر والسابع عشر هو إمتداد للثورة العلمية.		
٢,٣ النظام الشمسي.	- يسرد المعطيات الأساسية لمكونات النظام الشمسي (البعد عن الشمس، الزمن الدوري، الحجم، عدد الأقمار، المكونات الكيمائية، ودرجة حرارة السطح).		
٣,٣ تطوّر الكون وأبعاده.	- يدرك أن المسافات بين المجرات آخذة بالازدياد. - يعرف أن عدد المجرات في الكون كبير جداً.		

المحتويات	الأهداف التعلمية (القدرات، المهارات، ...)	النشاطات	ملاحظات
٣و٤ أجهزة الرصد: المقراب، المقراب الراديّ. ٥,٣ المحطات الفضائية والأقمار الصناعية. ٦,٣ علم الكونيات. الإنفجار العظيم.	يجب على الطالب أن: – يصف مقراب جاليليو، مقراب نيوتن والمقراب الحديث. – يفهم طريقة عمل المقراب الراديّ. – يعرف وجود المصادر الراديّة في الكون. – يفهم أن المقراب الراديّ يسمح لنا بالوصول الى مجرات أكثر بعداً. – يميز بين أنواع مهمات المحطات الفضائية والأقمار الصناعية. – يعرّف علم الكونيات. – يذكر فرضيات الانفجار العظيم. – يعرف قانون هابيل ونتائجه على عمر الكون وأبعاده. – يذكر فرضيات الثقوب السوداء.		– مطالعة: الأقمار الصناعية المعروفة (فويجر، أبولو، جاليليو، الخ...). – مطالعة: ولادة وموت النجوم.

Physique - Troisième année secondaire - Série Littéraire et Humanité

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Capacités, compétences...)	Activités	Remarques
1- Energie 1.1 Travail 1.2 Formes d'énergies	**L'élève doit être capable de:** - Définir le travail comme W = F x d - Reconnaître que l'énergie potentielle dépend de la position (énergie potentielle de pesanteur: Ep = mgh).	- Films: sources d'énergie. - Transformations d'énergie. - Conversion de l'énergie dans les appareils électroménagers.	
1.3 Sources et transformation de l'énergie.	- Savoir que l'énergie mécanique est la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle. - Relier l'énergie thermique au changement de température et au changement d'état. - Expliquer que l'énergie chimique est emmagasinée dans les éléments et les composés et peut apparaître sous différentes formes pendant et après la réaction chimique. - Relier l'énergie électrique à la charge et à la tension. - Savoir que l'énergie nucléaire est dûe aux forces nucléaires. - Donner des exemples de sources d'énergie de chaque forme. - Donner des exemples de transformation d'énergie d'une forme à une autre. - Expliquer que l'énergie thermique accompagne toutes les transformations d'énergie.		
1.4 Equivalence entre la masse et l'énergie.	- Relier la masse à l'énergie ($E = mc^2$) - Enoncer le principe de conservation de l'énergie.		
1.5 Pollution	- Décrire la pollution dûe aux différentes sources d'énergie (centrales, sources fossiles, nucléaires,...) - Identifier les effets de la pollution sur l'environnement et sur la santé.		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Capacités, compétences...)	Activités	Remarques
2- Radioactivité	**L'élève doit être capable de:**		
2.1 Sources naturelles et artificielles.	- Définir la radioactivité. - Nommer les types de radiations (α, β, γ). - Connaître les propriétés des radiations émises (déflexion, pénétration). - Définir la demi-vie d'une substance radioactive.	- Lire le graphe de désintégration des substances radioactives.	- Lecture: découverte du phénomène de la radioactivité. - Lecture: datation par le carbone.
2.2 Réactions nucléaires spontanées et provoquées.	- Donner quelques exemples de réactions nucléaires spontanées et provoquées. - Extimer la valeur de l'énergie libérée dans chaque réaction.		- Lecture: le roentgen et le curie.
2.3 Effets sur la santé et l'environnement.	- Relier l'énergie produite au défaut de masse. - Définir l'unité de mesure des rayonnements: le rad. - Nommer les types d'effets biologiques provoqués par les radiations (mesurés en Rem).		- Lecture: effets de la bombe atomique de Hiroshima.
2.4 Détection et protection.	- Donner des exemples de l'utilisation de la radioactivité en médecine. - Donner des exemples des effets génétiques des radiations. - Présenter les démarches essentielles pour se débarasser des déchets nucléaires. - Nommer quelques détecteurs de radiation (compteur Geiger). - Décrire des méthodes de protection contre les radiations.		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Capacités, compétences...)	Activités	Remarques
3- L'univers	**L'élève doit être capable de:**		
3.1 Histoire du développement de l'astronomie.	- Distinguer entre astronomie, cosmologie et astrologie. - Expliquer la théorie géocentrique d'Aristote et de Ptolémée. - Connaître le développement de l'astronomie aux 16 ème et 17 ème siècles (révolution scientifique). - Reconnaître que le développement astronomique pendant le 18 ème et le 19 ème siècles fut une continuation de la révolution scientifique.		
3.2 Système solaire	- Connaître les données de base sur la constitution du système solaire (distance au soleil, période, dimension, nombre de planètes, constitution chimique, température de surface). - Reconnaître que les distances intergalactiques augmentent.		
3.3 Evolution et dimensions de l'univers	- Savoir que le nombre de galaxies dans l'univers est très grand. - Décrire le téléscope de Galilée, le téléscope de Newton et le téléscope moderne.		
3.4 Instruments d'observations: téléscopes, radiotéléscopes.	- Comprendre le fonctionnement du radiotéléscope. - Connaître l'existence des sources radio dans l'univers. - Comprendre que les radiotéléscopes nous permettent d'atteindre des galaxies plus éloignées.		
3.5 Stations spatiales et satellites	- Différencier entre les types de missions des stations spatiales et des satellites.		
Cosmologie. Big Bang	- Définir la cosmologie. - Enoncer l'hypothèse du Big Bang. - Connaître la loi de Hubble et ses conséquences sur l'âge et les dimensions de l'univers. - Enoncer l'hypothèse du trou noir.		- Lecture: satellites: connus (Voyager, Appolo, Galileo,...) - Lecture: naissance et mort d'une étoile.

Physics - Third year secondary. Literary and Humanity Section.

Contents	Learninig objectives (skills, competencies...)	Activities	Remarks
1- Energy	*The student should be able to*		
1.1 Work	Define work as W = F x d.		
1.2 Forms of energy	Recognize that potential energy is position dependent. (Gravitational PE = Mgh). Know that mechanichal energy is the sum of P.E and K.E Relate thermal energy to changes in temperature and changes in state. Explain that chemical energy is stored in elements and compounds and may appear in different forms during and after a chemical reaction. Relate electrical energy to charge and voltage. Know that nuclear energy is due to nuclear forces.		
1.3 Sources and transformation of energy.	Give examples of sources of energy of each form. Give examples of transformation of energy from one form to another. Explain that heat energy accompanies all types of energy transformations.		
1.4 Equivalence between mass and energy	Relate mass to energy ($E = mc^2$). State the principle of conservation of energy.		
1.5 Pollution	Describe the pollution due to different sources (of energy power plants, fossil fuel, nuclear, etc...). Identify the effects of pollution on environment and health.	Films: energy sources and energy transformation. Energy conversion in house hold appliances.	

Contents	Learninig objectives (skills, competencies...)	Activities	Remarks
2- Radioactivity	*The student should be able to:*		
2.1 Natural and artificial sources	Define radioactivity. Name the types of radiations (alpha, beta, gamma). Know the properties of the emitted radiations (deflection, penetration). Define the half life of a radioactive substance.	Read the graph of the decay of radioactive substances.	Reading: the discovery of the phenomenon of radioactivity. Reading: carbon dating.
2.2 Spontaneous and stimulated nuclear reactions.	Give some examples of spontaneous and stimulated nuclear reactions. Estimate the magnitude of the energy released in each reaction. Relate the energy produced to the mass defect.		
2.3 Effects on health and environment.	Define the units of measurment of radiations (rad). Name the types of biological effects produced by radiation (measured in Rem). Give examples of the uses of radioactivity in medicine. Give examples of the genetic effects of radiations. Outline the method of disposal of nuclear waste.		Reading: the rontegen and curie. Reading:effects of the Heroshima atomic bomb.
2.4 Detection and protection	Name some detectors of radiation (geiger counter). Describe means of protection from radiation.		

Contents	Learninig objectives (skills, competencies...)	Activities	Remarks
3- The universe	*The student should be able to:*		
3.1 Historical development of astronomy.	Distinguish between astronomy, cosmology, and astrology. Explain the geocentric theory of Aristotle and Ptolemy. Know the development of astronomy in the 16^{th} and 17^{th} century (scientific revolution). Recognize that the development of astronomy during the 18^{th} and 19^{th} century was only a continuation of the ideas of the scientific revolution.		
3.2 Solar system	List the basic data on the constituents of the solar system (distance from sun, period, size, number of moons, chemical constituents, surface temperature).		
3.3 Evolution and dimensions of universe.	Recognize that the distances between galaxies are increasing. know that the number of galaxies in the universe is very large.		
3.4 Instruments of observation: telescopes, radiotelescope.	Describe Galileo's telescope Newton's telescope, and modern telescope. Comprehend how the radiotelescope functions. Know the existance of radio sources in the universe. Comprehend that radiotelescopes allows us to reach more distant galaxies.		

Contents	Skills	Activities	Remarks
	The student should be able to		
3.5 Space stations and satellites.	Differentiate between the types of missions of space stations and satellites.		Reading: known satellites (voyager, Apollo, Galileo...).
3.6 Cosmology. Big bang.	Define cosmology . State the Big bang hypothesis. Know Hubble's law and its consequences on the age and dimensions of universe. State the hypothesis of black holes.		Reading: birth and death of a star.

السنة الثالثة الثانوية: فرع الاجتماع والاقتصاد

المحتويات	الأهداف التعلمية (القدرات، المهارات، ...)	النشاطات	ملاحظات
١- الطاقة	**يجب على الطالب أن:**		
١,١ الشغل	- يعرّف الشغل كـ $W = Fx\ d$		
٢,١ أشكال الطاقة	- يعرف أن الطاقة الكامنة تعتمد على الموضع (الطاقة الكامنة للجاذبيه = $Ep = Mgh$).		
	- يعرف على أن الطاقة الميكانيكية هي حاصل جمع طاقة الحركة والطاقة الكامنة.		
	- يربط الطاقة الحرارية بالتغيّرات في درجة الحرارة والحالة.		
	- يشرح أن الطاقة الكيمائية تكون مخزونة في العناصر والمركبات ويمكن أن تظهر في أشكال مختلفة خلال وبعد تفاعل كيمائي.		
	- يربط الطاقة الكهربيه بالشحنة وفرق الجهد.		
	- يعرف أن الطاقة النوريه هي نتيجة القوى النوويه.		
٣,١ مصادر الطاقة وتحولاتها	- يعطي أمثلة على مصادر للطاقة من كل شكل.		
	- يعطي أمثلة لتحولات الطاقة من شكل لآخر.		
	- يوضح أن الطاقة الحراريه تواكب جميع تحولات الطاقة.		
٤,١ التكافؤ بين الكتله والطاقه	- يربط الكتله بالطاقه ($E = mc^2$)		
	- يذكر مبدأ حفظ الطاقة.		
٥,١ التلوّث	- يصف التلوث الناتج عن مصادر مختلفه من الطاقة (محطات الطاقة، الوقود الأحفوري، النووي، الخ...)	- أفلام: مصادر الطاقة وتحولاتها.	
	يحدد تأثيرات التلوث على البيئة والصحة.	- تحولات الطاقة في الأجهزة المنزلية.	

المحتويات	الأهداف التعلمية (القدرات، المهارات، ...)	النشاطات	ملاحظات
٢- **النشاط الإشعاعي**	- يعرّف النشاط الاشعاعي.		
١,٢ المصـــــادر الطبيعيـــــه والاصطناعيه	- يسمّي أنواع الإشعاعات (ألفا ، بيتا ، غاما) - يعزف خصائص الاشعاعات الصادره (الإنحراف، الاختراق). - يعرّف العمر النصفي للمواد المشعّة.	- يقرأ منحنى انحلال المواد المشعه.	- مطالعـة: اكتشـاف ظـاهرة النشاط الاشعاعي. - مطالعة قياس العمر بواسطة الكربون.
٢,٢ التفـاعلات النوويـة التلقائيـة والمحرّضة.	- **يجب على الطالب أن:** - يعطي بعض الأمثلة لكل من التفاعلات النووية التلقائية والمحرّضة - يقدّر قيمة الطاقة الناتجة في كل تفاعل. - يربط بين الطاقة الناتجة و عيب الكتلة.		مطالعـة : الرونتجيـن والـكوري.
٣,٢ التـأثيرات علـى الصحـة والبيئة.	- يعرّف وحدة قياس الاشعاعات (rad) - يسمّي أنواع التأثيرات البيولوجية الناتجة عن الاشعاعات (والتي يتم قياسها بـ (Rem). - يعطي أمثلة على استعمال النشاط الإشعاعي في الطب. - يعطي أمثلة على التأثيرات الوراثية للاشعاعات. - يلخّص طرق التخلّص من النفايات النووية.		- مطالعـة: تـأثيرات قنبلـة هيروشيما الذرية.
٤,٢ الكشف والوقاية.	- يسمّي بعض كواشف الاشعاعات (عدّاد جيجير). - يصف طرق للوقاية من الاشعاعات.		

المحتويات	الأهداف التعلمية (القدرات، المهارات، ...)	النشاطات	ملاحظات
٣- الكون ١,٣ التطور التاريخي لعلم الفلك.	- يميز بين علم الكونيات وعلم الفلك والتنجيم. - يشرح نظرية المركزية الأرضية لأرسطو وبطليموس. - يعرف تطور علم الفلك في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر (الثورة العلمية) - يعلم أن تطور علم الفلك في القرنين السادس عشر والسابع عشر هو إمتداد للثورة العلمية.		
٢,٣ النظام الشمسي. ٣,٣ تطوّر الكون وأبعاده.	- يسرد المعطيات الأساسية لمكونات النظام الشمسي (البعد عن الشمس، الزمن الدوري، الحجم، عدد الأقمار، المكونات الكيمائية، ودرجة حرارة السطح). - يدرك أن المسافات بين المجرات آخذة بالازدياد. - يعرف أن عدد المجرات في الكون كبير جداً.		

المحتويات	الأهداف التعلمية (القدرات، المهارات، ...)	النشاطات	ملاحظات
٤,٣ أجهزة الرصد: المقراب، المقراب الراديّ. ٥,٣ المحطات الفضائية والأقمار الصناعية. ٦,٣ علم الكونيات. الإنفجار العظيم.	**يجب على الطالب أن:** - يصف مقراب جاليليو، مقراب نيوتن والمقراب الحديث. - يفهم طريقة عمل المقراب الراديّ. - يعرف وجود المصادر الراديّة في الكون. - يفهم أن المقراب الراديّ يسمح لنا بالوصول الى مجرات أكثر بعداً. - يميز بين أنواع مهمات المحطات الفضائية والأقمار الصناعية. - يعرّف علم الكونيات. - يذكر فرضيات الانفجار العظيم. - يعرف قانون هابل ونتائجه على عمر الكون وأبعاده. - يذكر فرضيات الثقوب السوداء.		- مطالعة: الأقمار الصناعية المعروفه (فويجر، أبولو، جاليليو، الخ...). - مطالعة: ولادة وموت النجوم.

المحتويات	الأهداف التعلمية (القدرات، المهارات، ...)	النشاطات	ملاحظات
٤- الطاقة والاقتصاد			
١,٤ النفط	- يعرّف النفط الخام. - يصف استخراج النفط الخام. - يشرح أهمية التخزين وعلاقته بالعرض والطلب. - يسرد العوامل المؤثرة في أسعار البنزين. - يقدّر الاحتياط في مختلف البلدان المنتجة وأهمية عائدات النفط بالنسبة لاقتصادها. - يفهم دور منظمات البترول العالمية.		- مطالعة: تكرير النفط الخام. - مطالعة : أهمية النفط في تحديد السياسات الدولية.
٢,٤ النقل	- يميّز بين وسائل النقل المختلفة. - يعي التلوث الناتج عن حرق الوقود. - يدرك أهمية ترشيد الطاقة والبحث عن مصادر أخرى.		- مطالعة: التلوث في المدن الكبرى. - مطالعة: ترشيد الطاقة.

Physique - Troisième année secondaire - Série Sociologie et Economie

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Capacités, compétences...)	Activités	Remarques
1- Energie	**L'élève doit être capable de:**		
1.1 Travail	- Définir le travail comme W = F x d	- Films: sources d'énergie.	
1.2 Formes d'énergies	- Reconnaître que l'énergie potentielle dépend de la position (énergie potentielle de pesanteur: Ep = mgh).	- Transformations d'énergie. - Conversion de l'énergie dans les appareils électroménagers.	
1.3 Sources et transformation de l'énergie.	- Savoir que l'énergie mécanique est la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle. - Relier l'énergie thermique au changement de température et au changement d'état. - Expliquer que l'énergie chimique est emmagasinée dans les éléments et les composés et peut apparaître sous différentes formes pendant et après la réaction chimique. - Relier l'énergie électrique à la charge et à la tension. - Savoir que l'énergie nucléaire est dûe aux forces nucléaires. - Donner des exemples de sources d'énergie de chaque forme. - Donner des exemples de transformation d'énergie d'une forme à une autre. - Expliquer que l'énergie thermique accompagne toutes les transformations d'énergie.		
1.4 Equivalence entre la masse et l'énergie.	- Relier la masse à l'énergie ($E = mc^2$) - Enoncer le principe de conservation de l'énergie.		
1.5 Pollution	- Décrire la pollution dûe aux différentes sources d'énergie (centrales, sources fossiles, nucléaires,...) - Identifier les effets de la pollution sur l'environnement et sur la santé.		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Capacités, compétences...)	Activités	Remarques
2- Radioactivité	**L'élève doit être capable de:**		
2.1 Sources naturelles et artificielles.	- Définir la radioactivité. - Nommer les types de radiations (α, β, γ). - Connaître les propriétés des radiations émises (déflexion, pénétration). - Définir la demi-vie d'une substance radioactive.	- Lire le graphe de désintégration des substances radioactives.	- Lecture: découverte du phénomène de la radioactivité. - Lecture: datation par le carbone.
2.2 Réactions nucléaires spontanées et provoquées.	- Donner quelques exemples de réactions nucléaires spontanées et provoquées. - Extimer la valeur de l'énergie libérée dans chaque réaction.		- Lecture: le roentgen et le curie.
2.3 Effets sur la santé et l'environnement.	- Relier l'énergie produite au défaut de masse. - Définir l'unité de mesure des rayonnements: le rad. - Nommer les types d'effets biologiques provoqués par les radiations (mesurés en Rem).		- Lecture: effets de la bombe atomique de Hiroshima.
2.4 Détection et protection.	- Donner des exemples de l'utilisation de la radioactivité en médecine. - Donner des exemples des effets génétiques des radiations. - Présenter les démarches essentielles pour se débarasser des déchets nucléaires. - Nommer quelques détecteurs de radiation (compteur Geiger). - Décrire des méthodes de protection contre les radiations.		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Capacités, compétences...)	Activités	Remarques
3- L'univers	**L'élève doit être capable de:**		
3.1 Histoire du développement de l'astronomie.	- Distinguer entre astronomie, cosmologie et astrologie. - Expliquer la théorie géocentrique d'Aristote et de Ptolémée. - Connaître le développement de l'astronomie aux 16 ème et 17 ème siècles (révolution scientifique). - Reconnaître que le développement astronomique pendant le 18 ème et le 19 ème siècles fut une continuation de la révolution scientifique.		
3.2 Système solaire	- Connaître les données de base sur la constitution du système solaire (distance au soleil, période, dimension, nombre de planètes, constitution chimique, température de surface). - Reconnaître que les distances intergalactiques augmentent.		
3.3 Evolution et dimensions de l'univers	- Savoir que le nombre de galaxies dans l'univers est très grand. - Décrire le téléscope de Galilée, le téléscope de Newton et le téléscope moderne.		
3.4 Instruments d'observations: téléscopes, radiotéléscopes.	- Comprendre le fonctionnement du radiotéléscope. - Connaître l'existence des sources radio dans l'univers. - Comprendre que les radiotéléscopes nous permettent d'atteindre des galaxies plus éloignées.		
3.5 Stations spatiales et satellites	- Différencier entre les types de missions des stations spatiales et des satellites.		
Cosmologie. Big Bang	- Définir la cosmologie. - Enoncer l'hypothèse du Big Bang. - Connaître la loi de Hubble et ses conséquences sur l'âge et les dimensions de l'univers. - Enoncer l'hypothèse du trou noir.		- Lecture: satellites: connus (Voyager, Appolo, Galileo,...) - Lecture: naissance et mort d'une étoile.

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Capacités, compétences...)	Activités	Remarques
4- Energie et économie 4.1 Pétrole	**L'élève doit être capable de:** - Définir le pétrole brut. - Décrire l'extraction du pétrole brut. - Expliquer l'importance du stockage et sa relation avec l'offre et la demande. - Nommer les facteurs dont dépend le prix du pétrole. - Estimer les réserves de différents pays producteurs et l'importance du revenu du pétrole dans leurs économies. - Comprendre le rôle des organisations internationales.		- Lecture: raffinage du pétrole brut. Lecture: importance du pétrole dans la politique internationale. - Lecture: pollution dans les grandes villes. - Lecture: économie de l'énergie.
4.2 Transport	- Différencier entre les moyens de transport. - Etre conscient de la pollution dûe à la combustion du fuel. - Comprendre l'importance de l'économie d'énergie et de la recherche de nouvelles sources.		

Physics - Third year secondary. Sociology and Economics Section.

Contents	Learning objectives (skills...)	Activities	Remarks
1- Energy	***The student should be able to***		
1.1 Work	- define work as W = F x d.		
1.2 Forms of energy	- recognize that potential energy is position dependent. (Gravitational PE = Mgh). - state mechanichal energy is the sum of P.E and K.E - relate thermal energy to changes in temperature and state. - explain that chemical energy is stored in elements and compounds and may appear in different forms during and after a chemical reaction. - relate electrical energy to charge and voltage. - know that nuclear energy is due to nuclear forces.		
1.3 Sources and transformation of energy.	- give examples of sources of energy of each form. - give examples of transformations of energy from one from to another. - explain that heat energy accompanies all types of energy transformations.		
1.4 Equivalence between mass and energy	- relate mass to energy ($E = mc^2$). - state the principle of conservation of energy.	- Films: energy sources and energy transformations.	
1.5 Pollution	- describe the pollution due to different source (power plants, fossil fuel, nuclear, synthetic et...). - identify the effects of pollution on environment and health.	- Energy conversion in house hold appliances.	

Contents	Learning objectives (skills, competencies...)	Activities	Remarks
2- Radioactivity	***The student should be able to***		
2.1 Natural and artificial sources	- define is radioactivity. - name the types of radiations (alpha, beta, gamma). - know properties of the emitted radiations (deflection, penetration). - define the half life of a radioactive substance.	- read the graph of the decay of radioactive substances (iodine 131 - half .life 8 days).	- Reading: the discovery of the phenomenon of radioactivity. - Reading: carbon dating.
2.2 Spontaneous and stimulated nuclear reactions.	- give some examples on both . spontaneous and stimulated nuclear reactions. - estimate the magnitude of the energy released in each reaction. - relate that energy produced comes from the mass defect.		
2.3 Effects on health and environment.	- define the units of measurment of radiations (rad). - name the types of biological damages produced by radiation (measured in Rem). - give examples the uses of radioactivity in medicine. - give the genetic effects of radiations. - out lines the method of disposal of nuclear waste.		- Reading: the Rontegen and Curie. - Reading:effects of the Heroshima atomic bomb.
2.4 Detection and protection	- name some detectors of radiation (geiger counter). - describe methods of protection from radiation.		

Contents	Learning objectives (skills, competencies...)	Activities	Remarks
	The student should be able to		
3- The universe			
3.1 Historical development of astronomy.	- distinguish between astronomy cosmology and astrology. - explain the geocentric theory of Aristotle and Ptolemy. - know the development of astronomy in the 16^{th} and 17^{th} century (scientific revolution). - recognize that the developmentof astronomy during the 18^{th} and 19^{th} was only a continuation of the ideas of the scientific revolution.		
3.2 Solar system	- list the basic data on the constituents of the solar system (distances from sun, period, size, number of moons, chemical constituents of each, surface temperature).		
3.3 Evolution and dimensions of universe.	- recognize that the distances between galaxies are increasing. - know that the number of galaxies in the universe is very large.		
3.4 Instruments of observation telescopes.	- describe Galileo's telescope (Newton's telescope and modern telescopes.		
- Radiotelescope	- Comprehend how the radiotelescope functions. - understand the existance of radio sources in the universe. - comprehend that radiotelescopes allowed us to reach more distant galaxies.		

Contents	Skills	Activities	Remarks
	The student should be able to		
3.5 Space stations and satellites.	- differentiate between the types of missions of space stations and satellites.		- Reading: known satellites (voyager, Apollo, Galileo.etc).
3.6 Cosmology.	- define cosmology .		
- Big bang	- state the big bang hypothesis. - define Hubble's law and its consequences on the age and dimensions of universe.		
	- state hypothesis of black holes.		- Reading: birth and death of a star.

Contents	Learning objectives (skills, competencies...)	Activities	Remarks
4- Energy and Economy	***The student should be able to***		
4.1 Petrol	- define petroleum . - describe the extraction of petroleum. - explain the importance of stocking and its relation to offer and demand. - list the factors upon which the prices of petrol depend. - estimate the reserves of different producing countries and their percentage to the national income. - to develop an understanding of the role of the international organizations.		- Reading: refining of petroleum. - Reading: importance of oil in shaping the world's international politics.
4.2 Transport	- differentiate between means of transportation . - be aware of the pollution that results from the burning of fuel. - realize the importance of saving energy and the search for new sources.		- Reading: pollution in large cities. - Reading:saving of energy.