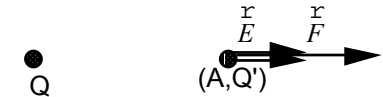
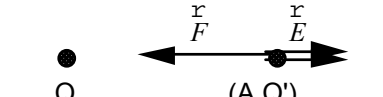
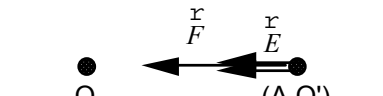
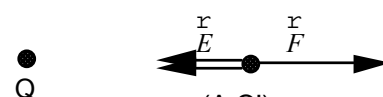


PROGRAMME DE PHYSIQUE SOUS FORME CURRICULAIRE

<i>Domaine : CHAMP ET INTERACTION</i>			<i>Fiche : Référentiel</i>	
<i>Chapitre : CHAMP ET INTERACTIONS GRAVITATIONNELS (3 H)</i>			<i>Niveau : Tle C-D-E</i>	
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
La loi de gravitation universelle			<ul style="list-style-type: none"> • Énoncer la loi de Newton pour la gravitation. • Écrire les expressions scalaires et vectorielles de la loi de Newton pour une masse ponctuelle et pour un corps céleste à symétrie sphérique. 	<p>De tout temps le mouvement des planètes a fasciné l'homme et suscité bien d'interrogation. La loi qui régit les mouvements célestes est la loi de gravitation, c'est une des lois fondamentales de la physique</p> $F = G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2}$
Le champ de gravitation			<ul style="list-style-type: none"> • Définir le champ de gravitation. • Donner les expressions scalaires et vectorielles du champ de gravitation pour une masse ponctuelle et pour un corps céleste à symétrie sphérique. • Définir le champ de pesanteur. • Définir un champ uniforme. 	<p>Tous les enseignants adopteront la même convention d'écriture G pour la constante de NEWTON et g pour le champ de gravitation. Il est à noter que le champ de gravitation est une grandeur vectorielle et devrait être étudiée comme telle.</p> <p>Le champ de pesanteur terrestre est un exemple de champ uniforme ; cependant en travaux dirigés on pourra montrer que cela n'est vrai qu'en un lieu donné (portion peu étendue de l'espace).</p>

DOMAINE : INTERACTION ÉLECTRIQUE				Fiche : Référentiel
CHAPITRE : CHAMP ET INTERACTIONS ÉLECTRIQUES (2 H 30min)				Niveau : Tle C-D-E
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Les charges électriques	Réaliser l'expérience avec un schéma à l'appui : <ul style="list-style-type: none"> soit avec le pendule électrique soit avec la machine de Wimshurst 	Savoir, à partir des interactions (attractives ou répulsives), matérialiser sur un schéma les signes des charges électriques	<ul style="list-style-type: none"> Définition de l'unité de charge Propriétés des charges 	On se servira de l'environnement de l'apprenant pour introduire ou appuyer l'expérience concernant la notion de charge électrique : (un stylo à bille « BIC » frotté contre les cheveux, contre certains tissus synthétiques etc.). Il est nécessaire de rappeler aux élèves les deux types d'électricité vus dans les classes antérieures (3 ^{ème} , 2 ^{nde}).
La loi de Coulomb		Savoir représenter les forces électriques, connaissant les signes des charges	<ul style="list-style-type: none"> Enoncé de la loi de Coulomb Expression de la force électrique (expressions vectorielle et scalaire) 	Un rappel mathématique sur la représentation vectorielle est nécessaire ; distinguer les vecteurs libres des vecteurs liés : <ul style="list-style-type: none"> Un vecteur libre est caractérisé par une direction, un sens et un module, tandis qu'un vecteur lié présente une caractéristique supplémentaire qui est son point d'application. Un vecteur libre est mobile tandis qu'un vecteur lié est fixe; il n'est mobile que lorsque son point d'application se déplace. La force est représentée par un vecteur lié. Munir les représentations vectorielles d'un vecteur unitaire. Insister sur la différence entre un vecteur et un scalaire.
Le Champ Electrique		<ul style="list-style-type: none"> Savoir représenter un champ radial Savoir représenter un champ uniforme 	<ul style="list-style-type: none"> Expression du champ créé entre deux plaques (expressions vectorielle et scalaire) 	Le professeur s'aidera des instructions et commentaires concernant la notion de potentiel vue en classe de 2 ^{nde} C. Préciser que le champ électrique uniforme est un vecteur libre. Rappeler aux élèves l'expression du produit scalaire de deux vecteurs. Rappeler aux élèves que :

		<p>— Décrire un dispositif permettant d'obtenir un champ électrique uniforme (le condensateur plan)</p> <p>— Calculer le champ résultant créé par deux charges ponctuelles en un point O de l'espace</p> <p>— Savoir distinguer les surfaces équipotentielles d'un champ uniforme</p>	<p>— Les caractéristiques d'un champ \vec{E} créé par une charge source Q en un point A où est placée une charge épreuve Q'</p>	<p>si $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ alors $E^2 = E_1^2 + E_2^2 + 2E_1 \cdot E_2 \cdot \cos(\vec{E}_1, \vec{E}_2)$.</p> <p>Pour déterminer les caractéristiques d'un champ \vec{E} créé par une charge source Q en un point A où est placée une charge épreuve Q', il convient d'envisager les cas suivants :</p> <p>1°)</p> <p><u>1^{er} cas</u> : Q > 0 et Q' > 0</p>  <p><u>2^e cas</u> : Q > 0 et Q' < 0</p>  <p>2°)</p> <p><u>1^{er} cas</u> : Q < 0 et Q' > 0</p>  <p><u>2^e cas</u> : Q < 0 et Q' < 0</p> 
--	--	---	--	--

Domaine : CHAMP ET INTERACTIONS				Fiche : Référentiel
Chapitre : CHAMP ET INTERACTIONS MAGNETIQUES (3 H)				Niveau : Tle C-D-E
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Les interactions magnétiques	Mise en évidence des interactions magnétiques.		<ul style="list-style-type: none"> — Connaître la définition d'un aimant ; — Connaître les interactions magnétiques ; — Connaître des exemples d'aimants. 	Le professeur partira des interactions magnétiques pour aboutir au champ magnétique. Cependant il est nécessaire de donner une explication de la nature des aimants.
Le champ magnétique	Mise en évidence expérimentale du champ magnétique créé par un aimant.	Décrire des spectres magnétiques.	Connaître les caractéristiques d'un champ magnétique.	Le champ magnétique est une grandeur vectorielle ; avec une aiguille aimantée on détermine sa direction et son sens en un point donné.
Champ magnétique créé par des courants	<ul style="list-style-type: none"> — L'expérience d'Ørsted. — Déterminer les faces d'une bobine parcourue par un courant. 		<ul style="list-style-type: none"> — Connaître le champ créé par une portion rectiligne de circuit électrique — Connaître le champ à l'intérieur d'un solénoïde sa valeur en fonction de I et n. 	<p>Des règles comme celle de main droite ou de l'observateur d'Ampère permettront aux élèves de retrouver facilement la direction \vec{B} et sens de \vec{B}. En ce qui concerne l'expression donnant la valeur de \vec{B} dans l'expérience d'Ørsted on pourra la retrouver en travaux dirigés.</p> <p>Il est très important de donner cette description puisque elle nous sera utile pour comprendre le dispositif de visualisation de la trajectoire des électrons. Pour la classe de terminale C l'enseignant étudiera la force de Laplace.</p>

			— Décrire un dispositif expérimental permettant d'obtenir un champ magnétique uniforme	
--	--	--	--	--

DOMAINE : LOIS GENERALES DE LA DYNAMIQUE				Fiche : Référentiel
CHAPITRE : ELEMENT DE CINEMATIQUE (2 H 30)				Niveau : Tle C-D-E
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Repérage d'un point mobile dans l'espace		Déterminer la position d'un point mobile dans un repère donné.	<ul style="list-style-type: none"> — Repérer la position d'un point mobile en coordonnées cartésiennes, en abscisse curviligne. — Connaître le vecteur vitesse moyenne et le vecteur vitesse instantané en coordonnées cartésiennes, dans la base de FRENET. 	<p>Ce paragraphe renferme en fait un contenu déjà étudié en classe de seconde sauf que la notion de dérivée et de base de FRENET apparaissent pour la première fois en Terminale. Le professeur devra s'assurer que l'élève possède les connaissances mathématiques requises, la dérivation des fonctions par exemple.</p>
Etude cinématique de quelques mouvements		Etablir et mettre en oeuvre les équations cinématiques des mouvements rectilignes uniforme, uniformément varié et circulaire uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> — Connaître les équations cinématiques des mouvements rectilignes uniforme et uniformément varié. 	<p>L'étude de quelques mouvements va permettre aux élèves de connaître des caractéristiques de mouvements ce qui les prépare bien à l'étude de mouvements de particules dans les divers champs dans le programme.</p> <p>On se limitera aux cas de mouvements à accélération nulle ou constante en mouvement rectiligne ; et celui du mouvement circulaire uniforme.</p>

			— Connaître les équations cinématiques d'un mouvement circulaire uniforme	
--	--	--	---	--

DOMAINE : LOIS GENERALES DE LA DYNAMIQUE				Fiche : Référentiel
CHAPITRE : LES LOIS DU MOUVEMENT DE NEWTON (2 H 30)				Niveau : Tle C-D-E
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Référentiels			Définir un référentiel Galiléen, des référentiels géocentrique et héliocentrique et des référentiels galiléen approchés.	La notion de référentiel est déjà vue en classe de seconde ; mais la notion de référentiel galiléen est à explorer avec des exemples pris dans l'environnement de l'élève ; par exemple l'expérience de détermination du centre d'inertie montre que le référentiel du laboratoire est galiléen.
Les lois de Newton		Mettre en oeuvre les lois de newton	<ul style="list-style-type: none"> — Enoncer et mettre en oeuvre le principe de l'inertie. — Enoncer et mettre en oeuvre le principe fondamental de la dynamique et le théorème du centre d'inertie. — Enoncer et mettre en oeuvre le principe des actions réciproques. 	Cette partie du programme est très simple car il suffira d'énoncer les lois et principes ; cependant il sera bon et profitable, pour l'enseignant, et surtout pour l'élève de partir de l'étude d'exemples pour aboutir aux énoncés des lois.

DOMAINE : MÉCANIQUE				Fiche : Référentiel
CHAPITRE : TRAVAIL ET ÉNERGIE CINÉTIQUE (3 H)				Niveau : Tle C-D-E
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Travail d'une force		<p>— Calculer le travail des forces constantes dans les cas usuels</p> <p>— Distinguer travail moteur et travail résistant</p>	<p>Expression du travail:</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'une force constante • du poids d'un corps • d'une force électrique 	<p>Rappeler les notions de force électrique, de champ électrique uniforme, de différence de potentiel.</p>
Théorème de l'énergie cinétique		<p>— Appliquer le théorème de l'énergie cinétique à l'étude des variations d'énergies pour un solide en translation</p> <p>— Utiliser ce théorème pour évaluer des forces de frottement</p> <p>— Appliquer ce théorème pour résoudre un problème particulier :</p>	<p>Énoncé du théorème de l'énergie cinétique</p>	<p>Rappeler : l'expression de l'énergie totale d'un système mécanique, les notions de système pseudo isolé et de système non isolé.</p> <p>Dans le cas d'un système non isolé circonscrire le problème au cas où le système n'échange avec l'extérieur que de l'énergie mécanique.</p> <p>Le professeur pourra se référer aux instructions et commentaires (énergie mécanique) de la classe de 1^{ère} D.</p> <p>Pour l'exploitation du théorème de l'énergie cinétique il convient de :</p> <p>— Définir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un référentiel galiléen ; • un système d'étude (le solide en translation par exemple) ; <p>— Faire le bilan des forces extérieures appliquées au système.</p>

		détermination de la vitesse d'un enfant en mouvement sur un plan incliné		On soulignera que le théorème de l'énergie cinétique n'est qu'une conséquence du principe de conservation de l'énergie.
Puissance d'une force		Utiliser une autre expression de l'énergie cinétique pour calculer la puissance : $p = \frac{dE_c}{dt}$	Expression de la puissance d'une force constante $p = \frac{W}{t} \quad ; \quad p = F \cdot v.$	Rappeler les unités de puissance couramment utilisées. Établir l'autre expression du théorème de l'énergie cinétique pour calculer la puissance.

DOMAINE : MECANIQUE				Fiche : Référentiel
CHAPITRE : MOUVEMENT DANS UN CHAMP DE GRAVITATION (5 H)				Niveau : Tle C-D-E
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
<p>Mouvement d'un point matériel dans le champ de pesanteur uniforme</p> <p>Plan incliné</p>		<p>Etudier un mouvement de vecteur accélération constant.</p> <p>— Retrouver les équations horaires et celles des trajectoires à partir de l'application de la relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la pesanteur.</p>	<p>— Le vecteur accélération \vec{a} du centre d'inertie d'un solide en chute libre est constant et indépendant de la masse m du solide, il est égal au champ de pesanteur \vec{g}.</p> <p>— Le mouvement du centre d'inertie d'un solide soumis à un ensemble de forces telles que $\vec{\Sigma F} = \vec{cte}$, c'est-à-dire telles que son vecteur accélération soit constant, est rectiligne ou parabolique uniformément varié suivant les conditions initiales (orientation du vecteur initial).</p>	<p>Il est nécessaire de préciser que la relation de la dynamique pour le centre d'inertie n'est valable que dans des référentiels galiléens. On indiquera le caractère approximativement galiléen du référentiel terrestre.</p> <p>Qu'il s'agisse de la chute des corps, du mouvement des satellites ou des planètes ou plus généralement de tout corps soumis à l'action des seules forces gravitationnelles, on soulignera le fait que le mouvement ne dépend pas de la masse du corps et que dans le référentiel galiléen, l'accélération s'identifie au champ gravitationnel en ce point. Cette propriété est particulière à l'interaction gravitationnelle et ne se retrouve pas pour les autres interactions.</p>
<p>Mouvement des satellites et des planètes dans</p>		<p>— Etablir l'uniformité du mouvement dans</p>	<p>— Dans l'approximation du mouvement</p>	<p>Pour le mouvement des satellites ou des planètes, on se limitera aux mouvements circulaires et uniformes. On établira</p>

<p>planètes dans l'approximation du mouvement circulaire uniforme</p>		<p>du mouvement dans l'approximation des trajectoires circulaires</p> <p>— Retrouver les expressions de la vitesse et de la période</p>	<p>mation du mouvement circulaire de rayon r, le mouvement du corps céleste autour d'un astre de masse M placé à l'origine du repère utilisé, est uniforme. La valeur de la vitesse de ce corps est donné par l'expression</p> $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$	<p>cependant la troisième loi de Képler.</p> <p>On admettra que le repère géocentrique (axes issus du centre de la terre et dirigés vers des étoiles fixes) est un excellent repère galiléen; cette précision est essentielle pour l'étude du mouvement des satellites artificiels qui se fait, généralement en repère géocentrique.</p> <p>Le satellite géostationnaire reste immobile à la verticale d'un point de la Terre dans le référentiel terrestre. Son orbite est dans le plan équatorial. sa période est de 24 h. Il gravite à une altitude de 35 800 km.</p> <p>Pour une planète, l'étude s'effectue dans le référentiel de Copernic. Il est constitué par le centre d'inertie du Soleil et trois étoiles fixes.</p>
--	--	---	--	--

DOMAINE : MECANIQUE				Fiche : Référentiel
CHAPITRE : MOUVEMENT D'UNE PARTICULE CHARGEE DANS UN CHAMP ELECTRIQUE UNIFORME (3 H)				Niveau : Tle C-D-E
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Accélération, équations vectorielles et aspects énergétiques.		<ul style="list-style-type: none"> — Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de la particule. — Utiliser la conservation de l'énergie mécanique de la particule . 	<ul style="list-style-type: none"> — Connaître qu'une particule chargée dans un champ électrique subit l'accélération $\vec{a} = q \cdot \vec{E}$	<p>Avant d'aborder ce chapitre, l'enseignant rappellera ou fera rappeler, sous forme de pré-requis, les acquis sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la deuxième loi de Newton ; - le travail d'une force électrique ; - le théorème de l'énergie cinétique. <p>On insistera sur la détermination des composantes des vecteurs $(\vec{E}, \vec{V}_o$ et $\vec{OM}_o)$ sans oublier de souligner que la variable reste le temps(t)[pour la détermination de l'équation de la trajectoire]. L'enseignant veillera à la bonne expression par les élèves du travail $W_{A-B}(F_e = q \cdot U_{AB} = q \cdot (V_A - V_B))$.</p> <p>On soulignera le caractère non-isolé du système mécanique {terre + particule}.</p>
Applications : <ul style="list-style-type: none"> • le canon à électrons ; • la déflexion électrique des électrons. 		Utiliser l'électronvolt : $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$.	Connaître que la trajectoire d'une particule chargée est une droite ou une parabole dans un champ électrique uniforme.	<p>Pour le cas du canon à électrons, on montrera que l'équation de la trajectoire se met sous la forme $x = a \cdot t^2 + bt$, montrant que le mouvement se fait suivant une seule direction donc est rectiligne. En remarquant que la vitesse est de la forme $v = b \cdot t + c$ (avec $b = 2a$) , on montrera que le mouvement est uniformément accéléré. Pour ce qui est de la déflexion électrique, on montrera que l'équation de la trajectoire est de la forme $y = a \cdot x^2$; celle d'un arc de parabole. L'enseignant n'hésitera pas à utiliser la propriété de la parabole sans pour autant s'attarder sur l'aspect mathématique (démonstration par exemple). La tangente à la parabole en S passe par le milieu I du segment (OJ).</p>

DOMAINE : APPLICATION				Fiche : Référentiel
CHAPITRE : MOUVEMENT D'UNE PARTICULE CHARGÉE DANS UN CHAMP MAGNÉTIQUE UNIFORME (3 H)				Niveau : Tle C-D-E
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Action d'un champ magnétique sur une particule chargée.	<p>— Étudier l'action d'un aimant sur l'écran d'un oscilloscope en fonctionnement.</p> <p>— Mettre en œuvre le dispositif permettant de visualiser la trajectoire d'un électron dans \vec{B}.</p>	Exploiter le dispositif permettant de visualiser la trajectoire d'un électron dans \vec{B} .	Connaître la force de Lorentz.	Il est nécessaire pour l'enseignant de faire des préliminaires Mathématiques portant sur le produit vectoriel ; à ce niveau il enseignera la règle des trois doigts de la main droite ; règle qu'ils utiliseront dans la dynamique de la particule chargée dans le champ magnétique uniforme.
Etude du mouvement		Etablir les caractéristiques du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme.	Etablir les caractéristiques du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme.	Il s'agit de faire une étude théorique montrant les résultats expérimentaux. Cette étude étant un problème de dynamique il faut l'étudier comme telle. Aussi en travaux dirigés les élèves devront avoir recours systématiquement aux étapes suivantes : indiquer le système, le référentiel d'étude, l'inventaire des forces appliquées au système, appliquer la ou les lois de Newton selon la question posée ; ou le théorème de l'énergie cinétique. Il est à noter que l'on étudiera les seuls cas où la vitesse et le champ magnétique ont des directions perpendiculaires ou normales.
Applications		Décrire le fonctionnement du	Déterminer les propriétés de la	Les applications des phénomènes de déviations magnétiques sont nombreuses et importantes ; ainsi des applications comme la spectroscopie de masse et du cyclotron seront

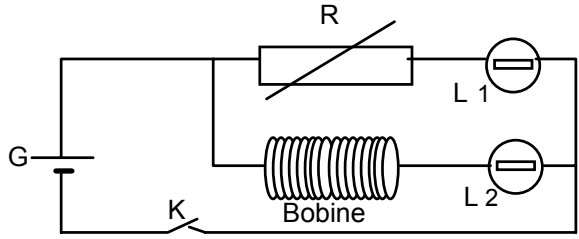
		cyclotron. Décrire le principe de la spectroscopie de masse	trajectoire.	étudiées en cours ou en exercices.
--	--	--	--------------	------------------------------------

DOMAINE : MECANIQUE			Fiche : Référentiel	
CHAPITRE : OSCILLATIONS MECANIQUES (8 H en T^e C-E ; 4 H en T^e D)			Niveau : Tle C-D-E	
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Le pendule élastique (4 H)	<ul style="list-style-type: none"> — Etudier les facteurs de la période du pendule élastique. — Distinguer les différents régimes d'oscillations : libres, entretenues et forcées. 	<ul style="list-style-type: none"> — Décrire le mouvement d'un oscillateur mécanique par application du théorème du centre d'inertie. — Mener un raisonnement dimensionnel simple pour déterminer la période. — Établir l'équation différentielle d'un oscillateur non amorti et, dans le cas de l'oscillateur sinusoïdal, retrouver l'expression de la période propre. 	<ul style="list-style-type: none"> — Un oscillateur non amorti, ou idéal; — Période du pendule élastique : $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 	<p>La loi de force qui détermine le mouvement d'un oscillateur harmonique n'est pas une loi de force fondamentale comme la loi de Coulomb ou la loi de gravitation en ce sens qu'aucune interaction entre particules n'est régie par cette loi. Cependant l'étude du mouvement de l'oscillateur harmonique extrêmement importante, car de nombreux problèmes peuvent être ramenés à celui-là: lorsqu'on écarte un système (au sens le plus large du terme) d'un état d'équilibre stable, l'action qu'il subit et qui tend à l'y ramener est très souvent proportionnelle à la variation du paramètre qui caractérise l'écart (système linéaire), ou au moins lui est approximativement proportionnelle (système linéarisé). L'équation du mouvement d'un oscillateur mécanique à une dimension est une conséquence de l'équation du mouvement du centre d'inertie.</p> <p>On vérifiera que $x = x_m \cos(\omega_0 \cdot t - \varphi)$ est une solution et on déterminera la pulsation propre ω_0.</p> <p>On montrera que l'énergie mécanique totale $E = \frac{1}{2}k \cdot x^2 + \frac{1}{2}m \cdot \dot{x}^2$ est proportionnelle au carré de l'amplitude d'oscillation. On notera la transformation d'énergie cinétique en énergie potentielle et vice-versa.</p>

<p>Le pendule pesant simple (En Terminale C-E uniquement)</p>	<p>Etudier le mouvement du pendule simple</p>	<p>Mener un raisonnement dimensionnel simple pour déterminer la période.</p>	<p>Période du pendule simple :</p> $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	<p>Le pendule pesant, qui pourra être étudié en travaux pratiques, en Terminale C-E uniquement, sera présenté comme un exemple d'oscillateur mécanique linéarisé.</p>
<p>L'aspect énergétique de l'amortissement et de l'entretien des oscillations mécaniques (En Terminale C-E uniquement)</p>	<p>— Identifier les différents régimes d'amortissement suivant l'intensité des forces de frottement (ou forces dissipatives).</p>		<p>— Un système oscillant réel dissipe de l'énergie vers le milieu extérieur ce qui conduit à un amortissement, voire à la disparition des oscillations.</p> <p>— Les phénomènes d'amortissement ;</p> <p>— Tout système d'entretien des oscillations a pour rôle de restituer à chaque oscillation l'énergie dissipée au cours d'une période. Cet entretien doit se faire à la fréquence propre, c'est-à-dire celle des oscillations libres non amorties, du système oscillant.</p> <p>— L'énergie potentielle de pesanteur d'un pendule simple pour des petites oscillations :</p> $E_p = m \cdot g \cdot l \cdot \frac{\alpha^2}{2}$ <p>— L'énergie potentielle élastique:</p> $E_p = \frac{1}{2} k \cdot x^2 + Cte$	<p>Pour un système amorti, on montrera qualitativement le phénomène. La diminution de l'amplitude est en accord avec la diminution d'énergie totale due aux phénomènes dissipatifs.</p>

DOMAINE: ELECTRICITE			Fiche : Référentiel	
CHAPITRE : LE CONDENSATEUR (03 HEURES).			Niveau : Tle C-D-E	
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Propriétés du condensateur.		<p>— Savoir écrire les relations algébriques entre intensité, tension et charge électrique.</p>	<p>— Connaître :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La définition d'un condensateur. • La définition de la capacité d'un condensateur. • Les relations algébriques reliant les grandeurs intensité, tension aux bornes et charge d'une armature. <p>— Savoir qu'un condensateur qui se charge sous une tension U est un récepteur qui stocke (emmagasine) l'énergie :</p> $W_m = \frac{1}{2} C \cdot U^2$	<p>Avant d'aborder ce chapitre, l'enseignant rappellera ou fera rappeler, sous forme de pré-requis, les acquis sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la loi d'Ohm ; • le champ électrostatique ; • le potentiel électrique. <p>Dans la mesure des moyens disponibles, l'enseignant établira expérimentalement (en TP-Cours) la proportionnalité entre la charge Q d'une des armatures et la tension U aux bornes du condensateur afin de définir la capacité du condensateur quelconque. Il insistera sur les signes des charges des armatures :</p> $Q_A = -Q_B = C(V_A - V_B).$ <p>Pour le condensateur plan on donnera, sans démonstration, l'expression de sa capacité : $C = \epsilon \cdot \frac{S}{e}$ (S est la surface commune des armatures en regard; e représente l'épaisseur du diélectrique).</p> <p>On établit la relation charge-tension, puis intensité- tension en précisant les conventions de signe pour définir i et u.</p> <p>Les effets énergétiques d'une décharge de condensateur (à travers une diode électroluminescente) sont montrés et on donne l'expression de l'énergie emmagasinée par un condensateur.</p> <p>On ne manquera pas de signaler l'usage des diélectriques dans les condensateurs usuels.</p>

			$= \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} Q \cdot U$	
Charge et décharge d'un condensateur à travers une résistance.	Utiliser l'oscilloscope pour étudier un dipôle < R-C > et mesurer une constante de temps.	Retrouver la différence de phase entre la tension u et l'intensité i dans le cas du régime sinusoïdal forcé : $\Delta\varphi = -\frac{\pi}{2}$ (u en retard sur i).	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que le temps de charge et de décharge d'un dipôle <R-C> soumis à un échelon de tension augmente avec le produit $R \cdot C = \tau$ qui a les dimensions d'un temps. • Savoir que le condensateur se comporte comme un récepteur lors de la charge et comme un générateur lors de la décharge. 	<p>En pré-requis, on s'assurera que les apprenants savent utiliser convenablement l'oscilloscope.</p> <p>On introduit expérimentalement le phénomène de charge et de décharge d'un condensateur en série avec une résistance faisant apparaître le rôle de la constante de temps $R \cdot C = \tau$ (à l'aide d'une boîte de résistances on pourra faire varier τ en faisant varier R).</p> <p>A cet effet la séance de travaux pratiques intitulée « Etude d'un circuit <RC> » sera la meilleure occasion pour les apprenants de vérifier l'acquisition du savoir-faire expérimental.</p> <p>A l'aide des propriétés des fonctions circulaires (sinus et cosinus) on fera les transformations adéquates et on déduira le déphasage $\Delta\varphi = -\frac{\pi}{2}$ de u par rapport à i. A l'aide de l'oscilloscope, le déphasage sera visualisé et on calculera sur un oscillogramme le retard de $\frac{\pi}{2}$ de u sur i correspondant à $\Delta t = \frac{T}{4}.$</p> <p>On introduira la représentation de Fresnel.</p>

DOMAINEÊ: ELECTRICITE.			Fiche : Référentiel	
CHAPITREÊ: LA BOBINE INDUCTIVE (05 HEURES).			Niveau : Tle C-D-E	
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	
Phénomène d'induction électromagnétique			<p>— Savoir qu'un circuit placé dans un champ magnétique variable est le siège d'une f.é.m induite.</p> <p>— Connaître la loi de Lenz.</p>	<p>Avant d'aborder ce chapitre, l'enseignant rappellera ou fera rappeler les caractéristiques du champ magnétique créé par une bobine.</p> <p>On partira de l'étude de situations comportant soit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un circuit en mouvement dans B indépendant du temps, • ou de circuit fixe dans B variant avec le temps. <p>De cette approche expérimentale on dégagera la loi de Lenz utilisée pour prévoir le sens du courant induit.</p> <p>On fera le lien entre l'observation d'un courant induit avec l'existence d'une force électromotrice induite.</p> <p>On décrira sommairement le principe des applications et les conséquences du phénomène: l'alternateur, le transformateur, les courants de Foucault, ...</p>
Propriétés de la bobine auto-inductive.	<p>— Déterminer les sens de la f.é.m induite et du courant induit.</p> <p>— Retrouver la relation algébrique reliant l'intensité et la tension aux bornes.</p>	<p>Savoir qu'une bobine qui joue le rôle de récepteur stocke l'énergie :</p> $E = \frac{1}{2} L \cdot I^2$	<p>On pourra faire constater expérimentalement le phénomène d'auto-induction dans un circuit comme celui ci-dessous permettant d'observer le retard à l'établissement du courant dans la branche (2) lorsque l'interrupteur K est fermé.</p>  <p>On montrera alors à l'oscilloscope que la f.é.m d'auto-</p>	

				<p>induction est de la forme $e = -L \cdot \frac{di}{dt}$ (le circuit comportera un générateur délivrant des signaux en dents de scie).</p> <p>On rappellera avec insistance les conventions «récepteur» et «générateur» étudiées en classe de Première lors de l'établissement de la relation $U_{AB} = r \cdot i - e$.</p> <p>On présentera l'aspect énergétique. A partir de l'expression de la puissance reçue par la bobine, on donnera l'expression de l'énergie emmagasinée :</p> $E = \frac{1}{2} L \cdot I^2$
<p>Réponse du dipôle <<R-L>> à un échelon de tension.</p>	<p>Utiliser l'oscilloscope pour étudier un dipôle << R-L >> et mesurer une constante de temps.</p>			<p>Il sera toujours indispensable de s'assurer de la maîtrise par les élèves de la manipulation de l'oscilloscope. On effectuera l'étude expérimentale d'un dipôle << R-L >> en soulignant le rôle de la constante de temps $\tau = \frac{L}{R}$. On présentera l'aspect énergétique.</p> <p>L'activité expérimentale intitulée « Etude d'un dipôle (R-L) » sera l'occasion pour les apprenants de chercher à atteindre le savoir-faire expérimental indiqué.</p>
<p>La bobine en régime sinusoïdal forcé.</p>	<p>Utiliser l'oscilloscope pour observer et évaluer le déphasage entre u et i.</p>	<p>Savoir déterminer le déphasage de u par rapport à i.</p>	<p>Connaître le déphasage de la tension par rapport à l'intensité</p> $\Delta\varphi = +\frac{\pi}{2}$	<p>Une fois que l'on s'est assuré de la maîtrise par les apprenants de la manipulation de l'oscilloscope, il sera aisé pour l'enseignant de faire exploiter les oscillogrammes par ces derniers afin d'évaluer le déphasage entre u et i, et de l'exprimer en fonction de la période ($\Delta\varphi = \frac{T}{4}$).</p> <p>Pour retrouver le déphasage sous la forme $\Delta\varphi = +\frac{\pi}{2}$ on utilisera les transformations des fonctions circulaires dans les expressions de $i(t)$ et $u(t)$.</p> <p>On introduira la représentation de Fresnel d'autant plus qu'elle interviendra davantage au niveau du chapitre sur les oscillations électriques forcées.</p>

				<i>Fiche : Référentiel</i>
				<i>Niveau : Tle C-D-E</i>
Contenus	OBJECTIFS			Instructions et Commentaires
	Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissances	