DEMANDEZ LE PROGRAMME – DEMANDEZ LE PROGRAMME – DEMAN

Transition secondaire / post-baccalauréat

Une analyse de l'évolution des programmes

par Magali GIACINO et Bernard DUMOULIN
Lycée Fourcade - 13120 Gardanne

Les tableaux ci-après présentent une comparaison entre les contenus des anciens programmes et ceux des programmes enseignés depuis 1995 et 1996. Il font ressortir la différence d'approche d'un certain nombre de concepts.

Ces documents ont été initialement conçus pour une réunion regroupant professeurs du secondaire et professeurs de classes préparatoires en 1996. Ils constituent une information importante, facile à lire et à analyser pour tous les enseignants post-baccalauréat.

Ils s'inscrivent dans les démarches actuelles de l'Union des Physiciens qui, entre autres, met en place une réflexion bilatérale sur le profil des élèves qui abordent l'enseignement post-baccalauréat.

Nous remercions Michel FANGUET de nous avoir communiqué ce travail.

Jacqueline TINNès
Pour le Bureau National

Physique enseignement obligatoire «Interactions de l'atome à l'étoile»

1°) Champs et interactions dans l'univers (27 h + (9 h TP : 6 séances))

contenus	ce qui est nouveau	ce qui a disparu
<p>1 Champs et interactions Interaction gravitationnelle</p> <p>Des lois empiriques de Kepler à la modélisation de Newton: la loi de gravitation universelle</p> <p>Champ de gravitation et champ de pesanteur à la surface d'un corps céleste.</p> <p>Interactions électromagnétiques</p> <p>Loi de Coulomb. Analogies et différences avec la loi de gravitation. Ordres de grandeur</p> <p>Notion de champ électrique</p> <p>Notion de champ magnétique. Expérience illustrant l'existence d'interactions électromagnétiques</p> <p>Champ du solénoïde.</p> <p>2. Lois de la dynamique</p> <p>Centre d'inertie. Rappel du principe d'inertie. Importance du référentiel.</p> <p>Variation du vecteur $\mathbf{v}_g$. Vecteur accélération $\mathbf{a}_g$. Relation fondamentale de la dynamique. Théorème du centre</p>	<p>Aspects historiques</p> <p>Quelques faits d'histoire constituant des points de repère sont résumés. Propositions de textes historiques (analyse et réflexion)</p> <p>Mesure d'un champ magnétique à l'aide d'une sonde de Hall</p> <p>Champ uniforme des bobines de Helmholtz.</p>	<p>Loi de Laplace</p>

<p>d'inertie. Rappel de la loi des actions réciproques</p> <p>Théorème de l'énergie cinétique . Travail reçu par un solide en translation soumis à une force constante. Puissance.</p> <p>3. Applications</p> <p>Chute d'un solide dans le champ de pesanteur uniforme, plan incliné</p> <p>Mouvements des satellites, des planètes du système solaire, dans l'approximation du mouvement circulaire uniforme.</p> <p>Actions d'un champ électrique et/ ou d'un champ magnétique sur un faisceau de particules dans certains dispositifs : oscilloscope, poste de télévision, accélérateurs, microscope électronique.</p> <p>Action d'un champ électrique uniforme</p> <p>Action d'un champ magnétique : force de Lorentz. Cas particulier du champ uniforme.</p>	<p>Etude informatique de mouvements. Simulation informatique du mouvement des particules dans des champs.</p> <p>"L'ordinateur sera l'outil privilégié pour la saisie et le traitement des données ainsi que pour la simulation. Il ne sera en aucun cas substitué à l'expérience directe."</p>	<p>Particules de grande énergie: expression de leur quantité de mouvement, de leur énergie totale, de leur énergie cinétique.</p> <p>Masse et énergie (relation d'Einstein vue en classe de première à propos de la radioactivité). Vérifications expérimentales.</p>
--	---	---

Physique enseignement obligatoire «Interactions de l'atome à l'étoile»**2°) Systèmes oscillants (27 h + (9 h TP : 6 séances))**

Cette partie est abordée à l'aide d'exemples nombreux qui ne sont pas seulement des oscillateurs linéaires. L'étude est expérimentale et s'appuie sur les échanges énergétiques. Il est prévu qu'elle précède l'établissement de l'équation différentielle.

Contenus	Ce qui est nouveau	Ce qui a disparu
<p>1°) Présentation des systèmes oscillants Illustration expérimentale de la diversité et de la complexité des phénomènes oscillants Propriétés caractéristiques. Période, fréquence. Analyse qualitative de la mise en oscillation et de l'évolution du système à l'aide de la conservation de l'énergie.</p> <p>2°) Oscillateurs mécaniques Analyse expérimentale des échanges énergétiques, énergie cinétique, énergie potentielle. Cas particuliers du pendule élastique et du pendule simple. Oscillateur amorti et entretien des oscillations. Analyse qualitative du phénomène d'oscillations forcées et de résonance.</p>	<p>Introduction de l'expression de la période par analyse dimensionnelle</p>	

<p>3°) Oscillateurs électriques Étude expérimentale du condensateur Relation intensité tension. Étude expérimentale d'une bobine Phénomène d'induction. Loi de Lenz. Applications Phénomène d'auto-induction Étude expérimentale des oscillations libres d'un dipôle R.L.C. Échanges énergétiques et dissipation d'énergie. Entretien des oscillations (montage avec AO ou transistor) Oscillateur électrique en régime forcé Analyse expérimentale de la résonance.</p>	<p>dipôle RC dipôle RL</p> <p>Introduction de la période du circuit LC par analyse dimensionnelle. Régimes transitoires observés à l'ordinateur utilisé en saisie de données ou à l'oscilloscope à mémoire.</p>	<p>Étude du multivibrateur instable de type RC à inverseurs logiques. Notion de flux magnétique Expression de la fem induite à partir du flux (relation de Faraday-Lenz) Notion de flux propre pour l'auto-induction.</p>
<p>4°) Modèles Un même formalisme pour de nombreux oscillateurs. Oscillations sinusoïdales libres, établissement de l'équation différentielle. Oscillateur mécanique linéaire ressort horizontal Oscillateur électrique linéaire (LC) Oscillations entretenues</p>	<p>Impédance introduite par la relation $Z = \psi_m / i_m$</p> <p>Apport d'énergie (réaction positive) et limitation de l'amplitude (non linéarité) L'étude à l'ordinateur de l'équation de Van der Pol pour l'introduction aux effets non linéaires est proposée en activité support (ne figure pas dans les compétences exigibles)</p>	<p>Construction de Fresnel et expression de l'impédance $Z(\omega)$.</p>

Physique enseignement obligatoire «Interactions de l'atome à l'étoile»**3°) Lumières visibles et invisibles (15 h+(3h TP : 2 séances))**

Cette partie qui est très riche veut faire découvrir aux élèves, l'histoire et l'évolution d'un concept par une synthèse de résultats déjà obtenus et complétés cette année. Elle met l'accent sur le domaine de validité d'une théorie. Elle permet d'aborder d'une part un objet technique particulièrement médiatisé, le laser, et d'autre part un domaine qui suscite en général beaucoup de questions: la connaissance de l'univers.

Contenus	Ce qui est nouveau	Ce qui a disparu
<p>1°) Lumière, modèle ondulatoire Limite du modèle du rayon lumineux. Existence du phénomène de diffraction.</p> <p>Le domaine des ondes électromagnétiques, des rayons γ aux ondes radio.</p>	<p>Interférences en lumière monochromatique Présentation expérimentale. Rappels sur la propagation d'une onde : principe des interférences. L'expression de l'interfrange est hors programme.</p>	<p>Optique : les lentilles minces Partie transférée et développée dans le cadre de la spécialité</p>

<p>2°) Lumière: onde ou corpuscule? Le photon. Quantification de l'énergie lumineuse Spectres de raies et niveaux d'énergie de l'atome. Spectres d'émission et d'absorption : carte d'identité des atomes. Niveaux d'énergie de l'atome et bilans énergétiques lors d'une émission ou d'une absorption. Le modèle de Bohr est hors programme</p>	<p>3°) Une source de lumière cohérente : le laser, un oscillateur à fréquence optique. Étude des propriétés spécifiques du laser. Monochromaticité, puissance, directivité. Exemples d'applications industrielles et médicales. Description élémentaire du principe Principe du laser, cavité résonnante, oscillations entretenues. L'émission stimulée est hors programme.</p>	<p>Noyau atomique composition du noyau, énergie de liaison , réactions nucléaires spontanées, provoquées, centrales électriques. Ces parties de programme sont développées en première.</p>
---	--	---

Physique enseignement de spécialité «Images et communication»

<u>Programme et activités expérimentales</u>	<u>Compétences exigibles</u>
<p>1°) Formation optique d'une image Étude d'une lentille mince, foyer, formation d'une image. Observer, utiliser, modéliser un instrument d'optique (lunette de Galilée, lunette astronomique, téléobjectif, télescope, microscope, loupe, appareil photographique, projecteur de diapositives, rétroprojecteur....) à l'aide de miroirs ou de lentilles minces. Simuler le rôle de l'œil. Étudier les qualités et les défauts de l'image d'un objet donné par le montage modèle et comparer avec l'instrument réel. Illustrer l'effet de la diffraction sur la formation de l'image. Étude documentaire sur la découverte de la lunette de Galilée.</p> <p>2°) Télécommunications Réalisation d'un oscillateur électrique (ampli opérationnel, inductance, condensateur) et mesure de ses caractéristiques (fréquence, amplitude, . Variation de la fréquence d'oscillation. Recherche de la bande passante d'un oscillateur électrique en oscillation forcée.</p>	<p>Il est procédé en cours d'année à l'analyse de deux instruments d'optique. Toutefois les élèves devront être aussi à même de raisonner sur un protocole expérimental concernant un autre instrument.</p> <p>Définitions : objet, image. Connaître les conditions de Gauss. Mettre en évidence expérimentalement le non stigmatisme, la profondeur de champ. Montrer l'effet de la diffraction sur la formation d'une image, l'importance du flux lumineux, le rôle d'un condenseur. Montrer qu'à un point objet correspond une tache dont la dimension dépend du système. Connaître et utiliser la formule de conjugaison des lentilles minces.</p> <p>Décrire un protocole expérimental simple permettant de mesurer une distance focale. Savoir sa dépendance de la longueur d'onde. Réaliser et régler un montage optique. Modélisation des instruments étudiés. Schéma précisant la position des images la marche d'un pinceau lumineux . Analyse d'un montage optique dont la description est donnée.</p>

Mesurer à l'oscilloscope la période et la fréquence d'une tension alternative. Synchroniser sur une tension donnée le balayage. Connaître les ordres de grandeurs des fréquences et longueurs d'onde, savoir que la charge ou la décharge d'un condensateur associé à un conducteur ohmique est de l'ordre de R.C. Réaliser un oscillateur et mesurer sa fréquence et son amplitude.

Etablir l'équation différentielle d'un circuit oscillant L.C, retrouver sa solution et en déduire sa fréquence. Expliquer le principe de la modulation d'amplitude. Connaître la nécessité d'une bande passante de largeur finie pour la transmission d'un signal. Réaliser un montage illustrant le principe de la modulation d'amplitude et connaître l'influence des différents paramètres. Réaliser un montage de démodulation d'un signal modulé en amplitude en précisant le rôle de chaque élément et discuter l'ordre de grandeur de la grandeur physique associée.

Expériences illustrant la transmission d'un signal par ondes hertziennes. Réalisation d'un émetteur et d'un récepteur "grandes ondes".

Expériences illustrant la modulation et la démodulation d'amplitude. Application à la transmission d'un son, éventuellement de signaux numériques.

Études de documents sur les grandes étapes du développement des télécommunications.

Expériences illustrant la transformation d'une information lumineuse en tension ou courant. Photodiode, cellules CCD.

Exploitation de l'oscilloscope pour illustrer le fonctionnement de l'écran de télévision : balayage, variation de l'intensité, persistance des impressions lumineuses, synchronisation.

Réalisation d'une expérience permettant de mesurer l'ordre de grandeur du temps de persistance rétinienne.

Mise en évidence de l'éclairement périodique d'une zone de l'écran de télévision et du balayage (stroboscopie).

Écran couleur et synthèse additive.

Observation à l'oscilloscope d'un signal vidéo simple (exemple : image d'un damier).

Programme de chimie en terminale S - Tronc commun

Ce qui reste	Ce qui apparaît	Ce qui disparaît
<p>Cinétique:</p> <ul style="list-style-type: none"> vitesse d'apparition de produits et de disparition de réactifs; facteurs cinétiques: concentration, température et catalyseurs 	<p>Temps de demi-réaction</p> <p><i>Utilisation probable du spectrophotomètre</i></p>	<p>Les réactions en chaîne (qui avaient déjà disparu des programmes précédents par allègement)</p>
<p>Acide-base:</p> <ul style="list-style-type: none"> Définition du pH, autoprotolyse de l'eau et pK_e; Couple acide/base, équilibre chimique, constante d'acidité, classification des couples acide/base, domaines de prédominance, indicateurs colorés; Réactions acide fort-base forte, acide faible-base forte; Effet tampon et réalisation d'une solution tampon. Mesure du pH; Dosage pH-métrique ou colorimétrique d'un acide fort par une base forte (et inversement) et d'un acide faible par une base forte. 	<ul style="list-style-type: none"> Constante de protonation d'une base faible; Prévision du sens de la réaction acido-basique entre deux couples et détermination de la constante de la réaction; <p><i>Utilisation d'un logiciel de simulation;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'un logiciel de traitement de données pour tracer la courbe pH=f(V) et sa courbe dérivée (détermination du point équivalent). 	<ul style="list-style-type: none"> Exercices calculatoires de détermination de concentrations; Etude de la courbe pH=f(vA) lors de la réaction entre un acide fort et une base faible; Polyacides et polybases. Dosage acide fort-base faible.

<p>Stéréochimie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stéréoisomérisation de conformation (cas de l'éthane et du butane); • Stéréoisomérisation de configuration (Z/E pour les composés du type AHC=CHB et énantiomérisation), chiralité, carbone asymétrique; • Représentation de Cram. • <i>Utilisation de modèles moléculaires.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Etablissement de représentation de Lewis d'édifices polyatomiques; • Justification de la géométrie d'édifices polyatomiques du type AX₂, AX₃, AX₄, AX₃E et AX₂E₂ par la méthode VSEPR; • Formules topologiques; • Représentation de Newman pour des molécules acycliques. • <i>Utilisation de logiciel de modélisation moléculaire.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Conformations du cyclohexane; • Activité optique, pouvoir rotatoire.
<p>Chimie organique: (1. Parfums et savons, 2. Médicaments)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibre estérification-hydrolyse; • Déplacement d'équilibre; • Saponification; 	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination du rendement d'une synthèse; • Intermédiaire réactionnel dans le mécanisme de la saponification; • Préparation, solubilité, principe d'action et parties hydrophile et hydrophobe d'un savon; • Propriétés nucléophile de l'ion OH⁻ et électrophile de la fonction ester; • Formalisme par flèches. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcools (définition, préparation et propriétés) mais ils ont été vus en première S; • Amines: propriétés • Acides α-aminés, protéines; • Polymères mais ils ont été vus en Seconde.

Programme de chimie en terminale S - Tronc commun

<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des anhydride d'acide, chlorure d'acide et amides (et amines primaires); • synthèses des esters et des amides à partir des anhydrides d'acide et des chlorures d'acide. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés nucléophiles des alcools et des amines; • Site électrophile du groupement carbonyle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Synthèse des anhydrides d'acide et des chlorures d'acide; • Synthèse des amides à partir des acides carboxyliques; • Hydrolyse des anhydrides d'acide, des chlorures d'acide et des amides;
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chauffage à reflux, distillation fractionnée, hydrodistillation;</i> • <i>Relargage, lavage, décantation, séchage;</i> • <i>Recristallisation, filtration sur Buchner ou verre fritté;</i> • <i>C.C.M., révélation de constituants incolores (aux U.V. ou aux vapeurs de diiode).</i> 	

Spécialité

Thèmes	Contenu	Manipulation
Espèces ioniques présentes dans les boissons Sucres et édulcorants	<p>Tests d'identification des ions Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^- et Ca^{2+}</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconnaissance: <ul style="list-style-type: none"> -de fonctions dans un ose et dans l'aspartam; (formes ouvertes pour le glucose et le fructose); -d'atomes de carbone asymétrique; Couple oxydant/ réducteur; Oxydation des alcools et des aldéhydes. 	<p>Dosage volumétrique par précipitation, dosage colorimétrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosage d'un ose réducteur; C.C.M.
Les acides dans les boissons	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'une table de pK_a ou d'indicateurs colorés; Couples acido-basiques de polyacides; domaine de prédominance d'espèces acido-basiques en fonction du pH; Interprétation d'une courbe de dosage pH-métrique et détermination du, ou des, pK_a des acides et de leur concentration. 	<p>Dosage de l'acidité d'une boisson par pHmétrie ou colorimétrie: acidité totale d'une boisson, mise en évidence de la présence de polyacides ou de mélanges d'acides.</p>
Arômes, colorants et conservateurs	<ul style="list-style-type: none"> Interprétation de chromatogrammes; Structure de molécules organiques; Couple oxydant/ réducteur; Equilibre chimique d'estérification et interprétation de son déplacement; Détermination de rendement. 	<ul style="list-style-type: none"> Techniques de séparation et d'identification. Dosage d'oxydoréduction (direct ou en retour) de la vitamine C (ou du dioxyde de soufre); Synthèse de l'acide benzoïque par oxydation de l'alcool benzylique par le permanganate de potassium; Synthèse d'un ester par déplacement d'équilibre.