

COMMISSION II : OENOLOGIE

RESOLUTION: OENO 2/91
Formation des oenologues

L'ASSEMBLEE GENERALE DE L'O.I.V.

reconnaissant le besoin de continuer à améliorer la formation scientifique et technique des oenologues,

NOTANT que le projet ci-joint a été proposé par la Commission II.

RECOMMANDE

que les pays membres et leurs institutions de formation prennent en compte ledit projet dans la conception des programmes pour la formation des oenologues. Les diplômes correspondants doivent être délivrés par des établissements d'enseignement reconnu de niveau universitaire.

PROJET
PROGRAMME DE BASE NECESSAIRE A LA FORMATION DES OENOLOGUES
REPARTITION DE L'ENSEIGNEMENT

ENSEIGNEMENT THEORIQUE

A - MATHÉMATIQUE,	F - BIOCHIMIE,
B - PHYSIQUE,	G - BIOLOGIE,
C - CHIMIE PHYSIQUE,	H - MICROBIOLOGIE,
D - CHIMIE INORGANIQUE,	I - INITIATION À L'INFORMATIQUE,
E - CHIMIE ORGANIQUE,	J - LANGUES ÉTRANGÈRES.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE ET DIRIGE DANS LES DISCIPLINES PRECITEES.

A - MATHEMATIQUE

I. - *Mathématiques générales*

1.1. Fonctions

1.1.1. Fonctions d'une variable réelle.

- Limites. Continuité. Fonctions dérivables. Etude des fonctions élémentaires.
- Formule Taylor. Développements limités.

- Intégrales définies. Calcul de primitives.
Intégrale définie d'une fonction continue sur un intervalle.
- Équations différentielles linéaires du premier ordre, du second ordre à coefficients constants.

1.1.2. Fonction de plusieurs variables : dérivées partielles, totales.

1.1.3. Algèbre linéaire.

- Espaces vectoriels de dimension finie.
- Applications linéaires; calcul matriciel.
- Déterminants, systèmes d'opérations linéaires.
- Valeurs et vecteurs propres.

1.1.4. Analyse vectorielle : produits scalaires, vectoriel, mixte. Gradient, divergence, rotationnel.

II. - *Probabilités statistiques*

2.1. Variables aléatoires.

2.2. Lois de probabilités : loi binomiale, loi de Poisson, loi normale de Gauss.

2.3. Caractéristiques d'un échantillon: mode, médiane, moyenne arithmétique, variance, écart- type.

2.4. Estimation des paramètres d'une population.

2.5. Introduction à la théorie des tests.

2.6. Comparaison de fréquences, moyennes, variances.

2.7. Régression linéaire.

2.8. Analyses de variance.

2.9. Analyses multidimensionnelles.

B - PHYSIQUE

I. - *Métrologie*

1.1. Mesure des grandeurs. Systèmes. Unités.

1.2. Erreurs et approximations dans les mesures et les calculs.

II. - *Mécanique*

2.1. Equilibre. Point libre sous l'influence de plusieurs forces, résultante générale.

2.2. Corps solide mobile autour d'un axe. Centre de gravité.

- 2.3. Equilibre stable, instable, indifférent.
- 2.4. Accélération définition de la masse. Relation entre poids et masse.
- 2.5. Equilibre d'un corps pesant.
- 2.6. Les leviers et la balance, stabilité, fidélité, sensibilité, justesse.
- 2.7. Travail, puissance, énergie potentielle, énergie cinétique, énergie mécanique.
- 2.8. Mécanique du point matériel : cinématique, dynamique, applications à quelques cas simples (chute des corps, oscillateur harmonique).

III. - *Energétique*

- 3.1. Energétique : énergie mécanique, énergie calorique, calorimétrie, changements d'écarts.
- 3.2. Notions élémentaires sur la thermométrie. Quantité de chaleur, calorimètre.
- 3.3. Modes de transmission de chaleur.
- 3.4. Principe de la conservation et de la dégradation de l'énergie.
- 3.5. Dilatation des solides et des liquides.

IV. - *Electricité*

- 4.1. Mécanique de passage du courant dans les conducteurs métalliques et électrolytiques. Résistance, lois d'Ohm.
- 4.2. Électrostatique. Courant continu. Courant alternatif.
Propriétés électriques et magnétiques de la matière.
Électromagnétisme.
Notions d'électronique. Effet Peltier.
Application: spectrométrie R.M.N.

V. - *Etats de la matière*

- 5.1. Etat gazeux : loi de Mariotte, théorie cinétique des gaz, équation d'état des gaz parfaits. Pression partielle. Loi de Dalton. Solubilité des gaz.
- 5.2. État liquide: forces intermoléculaires, tension superficielle, écoulement, viscosité.
- 5.3. État cristallin.
- 5.4. Changement d'état. Fusion et solidification, surfusion, verres. Vaporisation et liquéfaction. Sublimation, lyophilisation.
- 5.5. Solutions. Solutions diluées : cas des électrolytes.
Solutions concentrées : pression osmotique, cryoscopie.
Solutions solides : eutectiques.

VI. - *Optique*

6.1. Optique géométrique.

Principes fondamentaux de l'optique géométrique.

Notions d'image et de stigmatisme.

Miroirs et dioptrés.

Lentilles minces.

L'œil.

Le microscope.

6.2. Optique ondulatoire.

Principes de l'optique ondulatoire.

Phénomènes d'interférences lumineuses.

Analyse de la lumière. Étude de la couleur.

Phénomènes de diffraction. Influence sur la limite de résolution des instruments d'optique.

Polarisation de la lumière.

Polarisation cristalline. Le microscope polarisant.

Polarisation rotatoire. Polarimétrie.

VII. - *Physique atomique et corpusculaire*

Structure du noyau; radioactivité; réactions nucléaires; aspects corpusculaires de la matière.

C - CHIMIE PHYSIQUE

I. - *Thermodynamique*

1.1. Premier principe et applications.

Energie interne et enthalpie. Variations en fonction de la température. Capacités calorifiques.

1.2. Lois des constantes d'équilibre.

Variation en fonction des paramètres température et pression.

Applications :

- Systèmes homogènes gazeux.

- Systèmes hétérogènes.

1.3. Potentiel chimique.

Système comportant des mélanges.

Enthalpie libre et potentiel chimique. Application aux équilibres chimiques.

1.4. Systèmes unaires.

Étude du corps pur. Équation de Clapeyron.

1.5. Systèmes binaires.

Lois de Raoult et de Henry. Isobares : systèmes parfaits homogènes, eutectiques et cryométrie. Osmométrie.

II. - *Structure de la matière*

Les modèles atomiques et leur évolution. Géométrie moléculaire. La liaison chimique : orbitales moléculaires. La liaison ionique. Les liaisons de faible énergie.

III. - *Cinétique*

Notions de mécanismes et réactions élémentaires. Ordres de réaction.

IV. - *Réactions ioniques en solution*

4.1. Dissociation électrolytique, dissociation de l'eau; équilibres ioniques. Acides, bases et sels.

4.2. Produit de solubilité. Recul d'ionisation.

4.3. pH d'une solution, pKa, pKb.

4.4. Solutions tampons.

4.5. Indicateurs colorés.

4.6. Oxydo-réduction, potentiel d'oxydo-réduction, prévision des réactions d'oxydo-réduction.

4.7. Complexes, stabilité, chélates.

D - CHIMIE INORGANIQUE

D.1. Structures électroniques des éléments et leur classification périodique.

D.2. Les différents types de liaisons.

Edifices moléculaires et édifices cristallins.

D.3. Etude des divers éléments importants en viticulture et oenologie. K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu, P, S, Cl, ...

E - CHIMIE ORGANIQUE

I. - *Chimie organique générale*

1.1. Structure et caractères généraux des composés organiques.

1.2. Eléments de stéréochimie.

- 1.3. Effets électroniques.
- 1.4. Classification des réactifs et des mécanismes réactionnels.

II. - *Étude des principales fonctions et applications en Biochimie et Biologie*

- 2.1. Alcanes. Alcènes. Alcynes.
- 2.2. Alcools. Phénols.
- 2.3. Aldéhydes. Cétones. Quinones. Composés glucidiques.
- 2.4. Acides et fonctions dérivées.
- 2.5. Composés organiques azotés.
- 2.6. Dérivés halogénés organiques. Organométalliques.
- 2.7. Composés cycliques. Terpènes.

F -BIOCHIMIE

I. -*Structure et propriétés des molécules constituant les êtres vivants*

- 1.1. Protéines. Acides nucléiques.
- 1.2. Glucides.
- 1.3. Lipides.

II. - *Enzymologie*

- 2.1. Spécificité de la catalyse enzymatique.
- 2.2. Cinétique enzymatique.
- 2.3. Action des effecteurs :
pH, température. Activateurs. Inhibiteurs.

III. - *Métabolisme énergétique*

- 3.1. Catabolisme et production d'énergie (glycolyse et fermentation, cycle de Krebs et phosphorylation oxydative, catabolisme des acides gras...).
- 3.2. Biosynthèse et utilisation d'énergie (biosynthèse des acides gras, voies des pentoses phosphate et gluconéogénèse...).

IV. - *Information génétique et son expression*

- 4.1. Structure et réplication de l'ADN.
- 4.2. Transcription et concept d'ARN messenger.
- 4.3. Code génétique.
- 4.4. Traduction des chaînes polypeptidiques.

G - BIOLOGIE

I. - *Biologie végétale*

- 1.1. Cytologie et anatomie.
 - 1.1.1. Structure microscopique et infra-structure des cellules végétales; principales différences avec les cellules animales.
 - 1.1.2. Notions simplifiées sur la composition biochimique et les propriétés biophysiques des principaux constituants de la cellule.
 - 1.1.3. Multiplication (mitose et méiose).
 - 1.1.4. Différenciation et organisation des différents tissus de la cellule.
- 1.2. Etudes des végétaux vasculaires.
 - 1.2.1. Organes fondamentaux des plantes vasculaires, du point de vue morphologique et anatomique, grands traits de l'embryogenèse et de la morphogenèse de ces organes végétatifs.
Croissance ramification de la tige; phyllotaxie; bourgeons et rameaux divers; feuilles; racines.
 - 1.2.2. Multiplication végétative.
Organes de la reproduction sexuée; inflorescence; fleurs, fruits et graines; étapes de la différenciation sexuelle dans les fleurs; biologie florale; fécondation.
 - 1.2.3. Comparaison des Ptéridophytes, des Gymnospermes et des Angiospermes.
Il est recommandé de prendre aussi souvent que possible la vigne comme exemple, aussi bien aux cours qu'aux travaux pratiques.
- 1.3. Etudes des végétaux non vasculaires.
Caractères fondamentaux des Bryophytes, les champignons inférieurs et supérieurs; les algues vertes et rouges, les cyanophycées et les bactéries (introduction de la notion de virus); les grands traits de leurs conditions de vie, de leur structure et de leur reproduction, conduisant aux notions essentielles sur l'alternance des générations et les modalités corrélatives des circonstances de la différenciation sexuelle.
- 1.4. Phytopathologie.

II - *Biologie sensorielle*

Tissus épithéliaux,

Propriétés générales des éléments excitables.

Transmission de l'influx.

III. - *Biologie animale*

Notions générales de parasitologie.

Relations intersystémiques et intrasystémiques (parasitisme symbiose, saprophytisme).

H. - MICROBIOLOGIE

- Organisation des cellules procaryotes et eucaryotes.
- Génétique des microorganismes (recombinaisons, mutations).
- Les critères de classification des microorganismes (morphologiques, biochimiques, génétiques).
- Les grands groupes microbiens: bactéries, levures, champignons filamenteux.
- Métabolisme microbien: métabolisme carboné, métabolisme azoté, métabolisme énergétique.
- Lois de la croissance microbienne et régulation génétique de la croissance.
- Principe du travail aseptique et des cultures monosporales.

I. - INITIATION A L'INFORMATIQUE

- Matériel.
- Systèmes d'exploitation (MS DOS).
- Introduction aux multipostes °(Unix, Xenix).
- Logiciels (tableur, traitement de texte, base de données, statistiques...).

J. - LANGUES ETRANGERES

- Maintien de l'étude d'une ou plusieurs langues étrangères.

*

**

PROGRAMME MINIMUM DE LA FORMATION D'OENOLOGUE*REPARTITION DE L'ENSEIGNEMENT*

Il est recommandé les proportions suivantes:

Viticulture	20-30 %
Oenologie	40-50 %
Economie, Droit, Langues	20-30 %

ENSEIGNEMENT THEORIQUE

A. VITICULTURE

B. OENOLOGIE

I. Transformation du raisin en vin. Microbiologie du vin.

II. Composition et évolution du vin.

III. Travail et traitements du vin.

IV. Génie oenologique.

V. Analyse et contrôle du moût et du vin.

VI. Produits et co-produits dérivés de la vigne et du vin.

C. ECONOMIE, MARKETING, COMPTABILITE, GESTION

I. Economie d'exploitation.

II. Economie nationale.

III. Economie extérieure.

IV. Marketing.

V. Comptabilité, Gestion.

D. DROIT ET LEGISLATION

E. LE VIN ET LES PRODUITS DE LA VIGNE DANS L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

F. LANGUES ETRANGERES

TRAVAUX PRATIQUES ET DIRIGES

Viticulture

Oenologie appliquée et microbiologie

Génie oenologique

Analyse sensorielle

Analyses et contrôles chimiques et microbiologique.

STAGE

PROGRAMME DETAILLE

Le programme détaillé donné ci-dessous représente le programme minimum de la formation d'oenologie.

A. - VITICULTURE**I. - *Eléments de base***

Historique de la constitution du vignoble.

Systématique des Vitacées.

Génétique des différentes variétés, sélection clonale, hybridation, métissage et autres méthodes de transfert d'ADN.

Caractères ampélogiques des variétés.

Porte-greffes et greffons; étude approfondie des principaux cépages de la région.

Problème du choix du cépage en fonction des conditions du milieu, du type de produit recherché, des impératifs législatifs...

II. - *Biologie de la vigne*

Etude morphologique et anatomique de la vigne (organes végétatifs et reproducteurs).

Cycle annuel de la vigne.

Notions générales sur les fonctions de nutrition de la vigne.

III. - *Ecologie***3.1 Climatologie.**

Facteurs climatiques.

Climatologie de la vigne.

3.2. Pédologie.

Origine des sols, facteurs de la pédogénèse.

Les constituants fondamentaux du sol.

Propriétés physiques, chimiques et physico-chimiques des sols (textures, structures, bilan hydrique, complexe argilo-humique...).

Carences et excès.

Biologie des sols, pédoflore et pédofaune.

Les sols de vignobles. Influence du sol sur la physiologie de la vigne et la composition des vins.

3.3. Applications.

Plantes indicatrices des conditions du milieu.

Choix des porte-greffes et des cépages, systèmes de conduite.

IV. - *Culture de la vigne*

Procédés de multiplication.
Plantation.
Taille de la vigne.
Travaux d'entretien.
Travaux annuels du sol, désherbage chimique, enherbement, irrigation.
Fumure.
Culture en milieux particuliers.
Conséquences des techniques culturales sur le rendement et la qualité.

V. - *Pathologie et traitements*

Accidents météorologiques (gelées, grêle...)
Accidents et maladies physiologiques.
Maladies cryptogamiques et parasites animaux.
Produits de traitement.
Lutte intégrée.

VI. - *Géographie viticole et histoire de la vigne et du vin*

Connaissance des principales régions viticoles et des vins les plus caractéristiques des divers pays du monde.
Évolution des surfaces viticoles et de la production mondiale.
Régulation quantitative de la production.

B. - OENOLOGIE

I. - *Transformation du raisin en vin*

1.1. Étude de la matière première, Description et Biochimie:

Description de la grappe et de la baie.
Phénomènes de maturation de la baie.

- Origines et voies de biosynthèse des acides organiques des sucres, des composés phénoliques, des composés azotés.
- Influences des conditions climatiques et culturelles.
- Indices de maturité et modèles de prévision de la date, de la qualité et de la quantité des vendanges.
- Variations de la composition du moût.

Influences respectives des constituants du raisin mûr sur l'élaboration, la composition et la conservation du vin.

Influence des divers parasites (insectes, champignons) sur la composition du moût et du vin.

1.2. Technologie.

1.2.1. Phénomènes et traitements préfermentaires.

Activités enzymatiques.

Etude des oxydoréductases, des pectinases, des protéases, des lipases, invertases...
Conséquences technologiques,
Phénomènes d'échange,
Phénomènes colloïdaux,
Récolte, transport.
Traitements mécaniques de la vendange: foulage, éraflage, transfert, pressurage,
Sulfitage.
Maîtrise des températures.
Clarification du moût.
Corrections de la matière première (enrichissement, acidification, désacidification,...),
Levurage.

1.2.2. Fermentations.

1.2.2.1. Levures.

Cellule de la levure. Écologie. Taxonomie des levures.
Notion d'espèce.
Isolement et identification génétique des levures et sélection.
Métabolisme de la levure.
Influence des facteurs physico-chimiques et biologiques.

1.2.2.2. Fermentation alcoolique

Description du phénomène, Aérobiose et anaérobiose.
Croissance et fermentation.
Biochimie de la fermentation.
Bilan de la fermentation.

1.2.2.3. Bactéries,

Bactéries lactiques, acétiques. Écologie. Taxonomie.
Isolement et culture. Métabolisme. Influence des conditions du milieu.

1.2.2.4. Fermentation malolactique.

Description du phénomène, Biochimie de la fermentation.
Conditions de la fermentation.

1.2.3. Vinification.

1.2.3.1. Vinification en rouge.

Phénomènes de macération.
Différents systèmes de cuve. Conduite de la vinification.
Remontage. Aération. Conditions normales et anormales.
Arrêts de fermentation. Intervention des bactéries.
Maîtrise des températures,
Ecoulage. Pressurage.
Vin de goutte et vin de presse.
Vinification continue. Vinification avec macération carbonique. Vinification avec chauffage de la vendange.
Autres procédés.

1.2.3.2. Vinification en blanc.

Techniques d'extraction du moût.

Débourbage.

Ensemencement.

Conduite de la fermentation. Conditions de température et d'aération.

Elaboration des vins secs. Macération pelliculaire.

Elaboration des vins doux, des vins de raisins surmûris avec ou sans intervention de *Botrytis cinerea*.

1.2.3.3. Vinification en rosé.

Procédé par saignée partielle par égouttage, pressurage intégral.

1.2.3.4. Vinification des vendanges altérées.

Différentes altérations (pourriture, grêle...).

Dispositions appropriées pour y remédier.

1.2.3.5. Vinifications spéciales.

Vins doux naturels et vins de liqueur.

Vins mousseux.

Vins sous voile.

Vins sur lies.

Ce chapitre sera orienté en fonction des productions nationales caractéristiques.

II. - *Composition et évolution du vin.*

2.1. Composition du vin.

Alcools. Sucres. Acides organiques. Constituants minéraux. Composés phénoliques. Composés azotés. Polysaccharides neutres. Composés volatils. Composés aromatiques, autres composés...

Comparaison entre la composition du moût et celle du vin.

Relation entre la composition et les caractères sensoriels.

2.2. Acidité et pH.

État des acides dans le vin, bilans acidimétriques.

2.3. Phénomènes d'oxydoréduction.

Systèmes oxydoréducteurs du vin.

Dissolution de l'oxygène dans les vins. Substances oxydables du vin - mécanisme de l'oxydation des constituants du vin.

Application à l'oenologie de la notion de potentiel d'oxydoréduction. Détermination de ce potentiel.

2.4. Macromolécules et phénomènes colloïdaux dans les vins.

Solutions vraies et état colloïdal.

Facteurs de stabilité des macromolécules et des suspensions colloïdales. Floculation. Sédimentation. Adsorption. Notion de colloïdes protecteurs. Macromolécules naturelles du vin. Colloïdes de formation accidentelle dans les vins.

2.5. Précipitations d'origines physico-chimiques dans les vins.

Précipitations tartriques.

Précipitations ferriques. Phénomènes chimiques et physico-chimiques de la "casse ferrique".

Influence du pH et des acides organiques. Formation des complexes ferriques.

Précipitations cuivriques ou "casse cuivreuse".

Coagulation des protéines ou "casse protéique".

Précipitation de la matière colorante.

Précipitation d'origine oxydasique.

Caractéristiques et prévision des troubles et dépôts.

2.6. Altérations microbiennes.

2.6.1. Altérations microbiennes.

2.6.2. Altérations d'origine levurienne, fleur.

2.6.2.1. Bactéries lactiques.

Dégradation des pentoses.

Dégradation de l'acide citrique.

Dégradation de l'acide tartrique: tourne.

Dégradation du glycérol : amertume, "maladie de la graisse".

2.6.2.2. Bactéries acétiques.

Formation d'acide acétique et d'acétate d'éthyle.

III. - *Travail et traitement du vin.*

3.1. Connaissance et qualités des produits utilisés en œnologie.

Codex œnologique international de l'O.I.V.

Code international des pratiques œnologiques.

3.2. Hygiène.

Hygiène des locaux, du matériel et des installations.

Hygiène du vin. Prévention des accidents microbiens et physico-chimiques.

3.3. Collage des vins.

Théorie du collage. Coagulation des protéines dans le vin. Phénomènes physico-chimiques en jeu.

Surcollage. Pratiques du collage et principales colles utilisées. Lies de colle.

3.4. Filtration des vins.

Théorie de la filtration. Les mécanismes de la filtration: tamisage et adsorption. Flux frontal et tangentiel. Débit et colmatage des surfaces filtrantes. Matériaux filtrants: cellulose, terre de diatomées, perlite, membranes...

Technique de la filtration. Choix d'un procédé de filtration. Tests de filtrabilité.

Comparaison des effets du collage et de la filtration.

- 3.5. Centrifugation des vins.
Théorie de la centrifugation. Principe des matériels.
- 3.6. Traitements physiques.
Stabilisation biologique des vins par la chaleur: pasteurisation.
Stabilisation et concentration par le froid.
Procédés divers.
- 3.7. Traitements physico-chimiques et chimiques.
Théorie et pratique des traitements.
Utilisation des produits mentionnés selon le Code International des pratiques oenologiques de l'O.I.V. et des produits autorisés à l'expérimentation. L'acide sulfureux dans les vins: rôle, états et techniques d'emploi.
Les gaz inertes oenologie.
- 3.8. Conservation du vin.
Manipulation. Assemblage, Ouillage. Soutirage.
Conservation sous gaz inerte.
- 3.9. Elevage du vin.
Dans le bois. En cuverie. En bouteilles et autres techniques.
- 3.10. Conditionnement.
Assemblage. Contrôle technique du vin (tenue et filtrabilité).
Les matériaux, les procédés de conditionnement et les modes d'obturation.

IV. - *Génie Oenologique.*

- 4.1. Importance de l'équipement mécanique des industries vinicoles.
- 4.2. Les fluides.
Transmission de la chaleur (conductibilité, convection, rayonnement).
Production du froid (compresseurs, condenseurs et évaporateurs).
Éléments d'hydraulique. Écoulement dans les tuyaux (pompes volumétriques et centrifuges).
Pression et pertes de charges.
Écoulement de l'air. Ventilateurs et ventilation.
Conditionnement de l'air.
- 4.3. Énergie et moteurs.
Courant électrique. Fonctionnement et protection des moteurs asynchrones.
Automatisme électrique. Règles de sécurité.
Moteurs thermiques. Principaux types, possibilités d'utilisation, rendement, entretien..
- 4.4. Les matériaux.
Bois. Liège. Verre, Aciers, Bétons, Matières plastiques.
Propriétés mécaniques, mise en oeuvre, résistance à la corrosion.

- Revêtements.
Notions de résistance des matériaux et de calcul d'éléments de machines et de bâtiments.
Protection contre l'humidité, étanchéité.
Isolation et isolants.
- 4.5. Les matériels.
Tuyauteries, vannes, échangeurs thermiques.
- 4.6. Machines et appareillages.
Récolte, transport des vendanges.
Réception et contrôle quantitatif et qualitatif des vendanges.
Traitement préfermentaire des vendanges.
Vinification en macération et en phase liquide.
Pratiques œnologiques (brassages, transvasages, traitements, concentration, clarification...)
Pressurage.
Conservation des vins en vrac et conditionnés.
Chaînes de conditionnement.
- 4.7. Implantation rationnelle des installations viticoles.

V.- Analyse et contrôle du moût et du vin

- 5.1. Analyse sensorielle.
Exposé général sur la dégustation.
Les organes des sens. Physiologie du goût.
Relation entre la composition des vins et leurs caractéristiques sensorielles.
Vocabulaire de la dégustation. .
Connaissance et reconnaissance des saveurs élémentaires.
Notion d'équilibre et d'harmonie.
Initiation à la dégustation des vins, eaux-de-vie et autres produits.
Détermination des seuils de sensibilité et différenciation des odeurs.
Recherche de défauts et altérations.
Dégustation de vins provenant de divers cépages, diverses technologies, divers vignobles.
Jury de dégustation.
- 5.2. Analyse et contrôle chimique.
 - 5.2.1. Méthodes de la chimie analytique.
 - 5.2.1.1. Traitements préalables à l'analyse.

Evaporation. Minéralisation par voie sèche, par voie humide.
Extractions liquide-liquide, liquide-solide, gaz-solide.
Distillation, entraînement par la vapeur et rectification.
Échangeurs d'ions.
Défécations. Filtration. Centrifugation, lyophilisation, dialyse...

5.2.1.2. Méthodes de séparation et de dosage.

Précipitation et méthodes gravimétriques.

Chromatographies (papier, couche mince, basse pression, vapeur, liquide haute performance...).

5.2.1.3. Analyse par procédés chimiques.

Méthodes volumétriques (acides, bases, oxydoréduction).

5.2.1.4. Analyse par procédés physiques.

Potentiométrie (pH-métrie, dosage potentiométrique, potentiométrie spécifique).

Polarimétrie. Réfractométrie.

Colorimétrie, turbidité, néphélométrie.

Spectrophotométrie (visible, UV, IR*, RMN*, SM*).

Spectrofluorimétrie*.

Spectrophotométrie d'émission (Photométrie de flamme, Torche à plasma*).

Absorption atomique (avec flamme et sans flamme).

Electrophorèse*, Isotachophorèse*

5.2.1.5. Analyses enzymatiques.

5.2.1.6. Analyses automatisées.

5.2.2. Principes des méthodes d'analyses des moûts et des vins.

5.2.2.1. Analyses et examens de base.

Masse volumique et densité relative. Extrait sec total.

pH, acidité totale, acidité volatile.

Titre alcoométrique.

Sucres réducteurs.

Dioxyde de soufre total et libre.

Acide malique (Recherche qualitative).

Couleur et limpidité.

Caractérisation des troubles, dépôts et altérations des vins.

Dépôts tartriques. Casses diverses.

Précipitations azotées. Altérations microbiennes.

Goûts anormaux apportés par la matière première par les matériaux ou en cours de conservation.

5.2.2.2. Analyses et examens complémentaires.

Principaux acides: tartrique, malique, citrique, lactique, succinique*.

Cations et anions minéraux: potassium, sodium, calcium, magnésium, fer, cuivre, chlorures, sulfates...

Cendres et alcalinité des cendres.

Composés phénoliques et caractéristiques chromatiques* des vins.

* Les techniques comportant un astérisque seront traitées au minimum sur le plan des principes.

Dioxyde de carbone, glycérol, butanediol-2, 3, éthanol, acétate d'éthyle.
Détermination de l'activité oxydasique (moût).
Additifs autorisés (acide sorbique, acide ascorbique...)
Recherche biologique des antiseptiques.
Recherche du mouillage, vinage, glycération, de l'enrichissement.
Tests de stabilité.

5.3. Analyses et contrôle microbiologique.

- de la matière première.
 - des fermentations.
 - de la conservation, de l'élevage, du conditionnement.
- Contrôle de l'hygiène de la cave.

5.4. Interprétation des résultats.

VI. - *Produits de la vigne et du vin et autres produits dérivés.*

6.1. Raisins de table et raisins secs.

6.2. Moûts mutés, moûts concentrés, moûts concentrés rectifiés, jus de raisin.
Méthodes de stabilisation (conservation, conditionnement).

6.3. Boissons à base de raisin à faible teneur en alcool ou sans alcool.

6.4. Vins aromatisés et autres boissons à base de vin.

6.5. Eaux-de-vie.

Eaux-de-vie de vin, Brandies.
Eaux-de-vie de marcs et lies.
Procédés de distillation et rectification.
Composition, conservation, vieillissement des eaux-de-vie.
Préparation à la commercialisation.

6.6. Produits de confiserie.

Gelées et confitures. Produits allégés.
Elaboration et conservation.

6.7. Vinaigre de vin.

6.8. Autres produits dérivés.

Acide tartrique, huile de pépin, piquettes, distillation des marcs, pigments anthocyaniques, compost et autres produits...

6.9. Analyse, contrôle des produits de la vigne et du vin et autres produits dérivés. Interprétation des résultats.

C. - ECONOMIE, MARKETING, COMPTABILITE, GESTION

I. - Macro-économie

- 1.1. Fonction économique.
- 1.2. Politique économique.
- 1.3. Systèmes économiques et institutions juridiques.
- 1.4. Systèmes monétaires.

II. - Economie viti-vinicole au niveau national

- 2.1. L'offre.
- 2.2. La demande.
- 2.3. Les prix.
- 2.4. Les conséquences (régulation, institution, échanges, perspectives...).

III. - Economie viti-vinicole au niveau international

- 3.1. L'offre.
- 3.2. La demande.
- 3.3. Les prix.
- 3.4. Les conséquences (régulation, institution, échanges, perspectives...).

IV. - Marketing

- 4.1. Définition et Méthodologie (enquêtes, sondages, études).
- 4.2. Le Marketing Mix (prix, produit, publicité, place de la distribution).
- 4.3. Le Marketing et le marché d'exportation.

V. - Comptabilité, Gestion

- 5.1. Comptabilité et contrôle.
- 5.2. Gestion.
- 5.3. Financement et investissement.
- 5.4. Systèmes informatiques.

D. - DROIT ET LEGISLATION VITI-VINICOLE*

I. Aspect généraux régionaux, nationaux et internationaux.

II. Législation concernant les produits alimentaires. Applications aux produits d'origine viticole ainsi que les boissons spiritueuses.

III. Droit du travail. Droit d'économie. Droit commercial. Droit fiscal. Expertise...

IV. Droits et devoirs de l'oenologue.

E. - LE VIN ET LES PRODUITS DE LA VIGNE DANS L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

I. Nuisance et environnement: incidences des pratiques culturales, des traitements de la vigne, de l'élaboration des vins et autres rejets des installations viticoles.

II. Vin et Santé.

F. - LANGUES ETRANGERES

Maintien de la pratique d'une ou plusieurs langues étrangères.

TRAVAUX DIRIGES

Viticulture.

Oenologie appliquée et microbiologie.

Génie oenologique.

Analyse et contrôle chimique et microbiologique

Analyse sensorielle.

TRAVAUX PRATIQUES SUR LE TERRAIN ET AU LABORATOIRE

Viticulture.

Oenologie appliquée.

Analyse sensorielle.

Analyse et contrôle chimique et microbiologique

STAGE

Le stage pratique obligatoire, d'une durée minimum de 4 mois, doit permettre aux étudiants de suivre au moins en partie la maturation du raisin, l'élaboration du vin, son analyse et les différentes étapes qui le séparent de sa commercialisation. Il doit faire obligatoirement l'objet d'un rapport écrit dont la présentation sera laissée à l'initiative de chaque Etat.

Ce stage fait partie intégrante de l'enseignement mais il n'est pas compris dans le volume horaire.

L'organisation de ce stage est laissée à l'initiative de chaque pays.

* Ce programme est un cadre général que chaque pays peut adapter selon son cas particulier.