

UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL
Séminaire de psychologie
Espace Louis-Agassiz 1
CH-2000 Neuchâtel

REGARDS SUR L'ORGANISATION ET LES ENJEUX DE L'ENSEIGNEMENT A L'ECOLE TECHNIQUE DE STE-CROIX

Danièle Golay Schilter

Document de recherche du projet
"Apprendre un métier technique aujourd'hui"

Construction, communication et appropriation des savoirs professionnels
requis pour le développement et la maîtrise de nouveaux outils informatiques.

N° 4

Mars 1995

PNR33 Efficience de nos systèmes de formation
FNRS no 4033-35846

A.-N. Perret-Clermont, R. Bachmann, D. Golay Schilter, J.-F. Perret & L.-O. Pochon

Table des matières

Introduction	1
1. Informations générales	3
1.1. Éléments historiques	3
1.2. L'ÉTSC, une école de métiers et une école technique	5
1.3. L'offre de formation: les filières existantes	5
1.4. Evolution récente des effectifs	8
1.5. Organigramme, structure interne	9
1.6. Quelques données sur le corps enseignant	11
2. Les formations de mécanicien et d'électronicien	14
2.1. Bases légales et règlements	14
2.2. A propos du baccalauréat technique vaudois et de la maturité professionnelle technique	14
2.3. Conditions d'admission en apprentissage	17
2.4. Durée et rythmes de formation	17
2.5. Les lieux de formation: aperçus et questions pédagogiques	19
2.6. Plans d'études: repères généraux et commentaires	20
2.7. Les moyens d'enseignement: question cruciale dans un établissement de formation technique	23
2.8. Aspects de l'enseignement dit pratique	25
2.9. Les examens	30
3. La formation de technicien ET	32
3.1. Bases légales	32
3.2. La formation de technicien ET dans le Canton de Vaud, bref rappel	33
3.3. Conditions d'admission, de promotion et d'examen	33
3.4. Locaux	34
3.5. Durée, rythme	34
3.6. Les enseignants et les responsables	34
3.7. Généralités à propos du plan d'étude	35
3.8. Observations à propos de travaux pratiques et exercices d'application	36
3.9. Le travail de diplôme	38

4. Pour ne pas terminer: questions et réflexions 38

Bibliographie.....41

Annexes:

1. Feuilles de présentation des formations de l'ETSC.....43
2. Plans d'étude des formations de l'ETSC.....61
3. Extraits des Règlements d'apprentissage et de formation E.T.....71

Introduction

Ce rapport de recherche présente une partie des informations et opinions recueillies durant la première étape de notre projet. Rappelons que celle-ci voulait répondre à deux grandes questions: quelles sont les caractéristiques objectives de l'ETSC (École Technique de Ste-Croix, VD)? Comment ses acteurs se représentent-ils ce site de formation et l'enseignement qui s'y donne? Quels sont les interrogations qui le parcourent, notamment face au changement technique?

Le document se penche donc sur divers aspects contextuels, organisationnels et pédagogiques de l'enseignement à l'ETSC: historique de l'école, bases légales des formations, plans d'études, corps enseignant, pratique d'atelier, etc. En lien avec la thématique du Programme National de Recherche 33, il aborde aussi le point de vue des enseignants sur les buts de leur enseignement, leurs orientations pédagogiques, leurs réflexions sur les changements en cours et sur les moyens d'optimiser la formation. Ce rapport ne prétend pas à l'exhaustivité. Le budget et sa gestion ont été par exemple mis pour le moment de côté, mais d'autres rapports de recherche traiteront d'aspects de l'établissement absents ou seulement effleurés dans ce travail.

Du point de vue de la méthode, nous avons procédé au recueil et à l'examen des documents nécessaires, à des visites d'ateliers, à des observations et à de multiples entretiens avec la direction et les enseignants (mais n'avons eu que quelques échanges avec des élèves). Dans ces entretiens avec les enseignants, nous avons privilégié, à cette étape de la recherche, l'ouverture à l'administration de guide d'entretiens standardisés, quitte à faire préciser par la suite certains points. Nos interlocuteurs se sont montrés remarquablement disponibles et ont partagé leurs préoccupations et opinions avec une grande ouverture, malgré les quelques craintes que pouvaient éveiller la présence dans "la maison" de chercheurs enquêtant autour du thème de l'efficacité!

Mais l'abondance de l'information ne résout pas tout et nous avons dû faire face à des difficultés propres à ce type d'enquête. Ainsi, les premières visites d'atelier et de laboratoire nous ont confrontés à la réalité complexe et a priori peu familière de l'organisation et des objets techniques. Notre perception et notre compréhension se sont affinées avec le temps, mais sans parvenir à la systématité et la précision des observations qui font l'objet de la deuxième partie de notre projet. D'autre part, une

fois recueillis les commentaires des intéressés, comment intégrer, interpréter et rendre compte de cette réalité subjective? Nous n'avons pas pu confronter à chaque fois les points de vue sur les faits examinés et éventuellement compléter l'analyse. Bref, pour utiliser au mieux ce mélange d'informations et de propos de statuts divers, nous avons choisi de faire alterner éléments factuels et commentaires des acteurs interrogés, en les ponctuant de nos propres regards, interrogations et questions pour la suite du travail. Ces différents niveaux d'information ont été distingués graphiquement: les faits relativement tangibles et consensuels sont présentés en caractère normal et les points de vue, tant ceux des acteurs de l'ETSC que les nôtres, sont en retrait et en italique¹.

Autre difficulté à prendre en charge, le changement, qui fait partie intégrante de la vie d'un établissement de formation technique dynamique; avec pour conséquence que les informations petit à petit mises en forme par les chercheurs se retrouvent parfois obsolètes, au moment de la relecture. A notre connaissance, nous avons intégré ce qui a changé, mais il est probable qu'au moment où ce rapport est imprimé certains des faits présentés ont déjà connu de nouvelles évolutions.

Distinguer enfin les aspects idiosyncratiques de l'École Technique de Ste-Croix de ceux qu'elle partage avec d'autres écoles techniques et de métiers (de l'Arc Jurassien, de Suisse romande ou du pays entier) mériterait une analyse en soit. Néanmoins, nos échanges avec diverses personnes impliquées dans le champ de la formation professionnelle nous permettent de penser que le mode général d'organisation de l'enseignement, ainsi que bon nombre des problématiques évoquées, se retrouvent dans d'autres établissements.

1.) Ce qui ne signifie pas que nous accordions plus de valeur ou de légitimité aux "faits".

1. Informations générales

1.1. Éléments historiques

Le récit de la création et de l'évolution de l'École Technique de Ste-Croix, tel qu'on peut le lire dans la brochure publiée à l'occasion de son 75ème anniversaire (Mellana 1983), illustre fidèlement l'histoire plus large de l'enseignement technique et de l'industrie dans l'Arc Jurassien. "Dans l'histoire de Ste-Croix, le mot "crise" revient souvent. C'est au cours de la récession régnant depuis 1866 que, pour la première fois, il fut question d'enseignement professionnel. Le 17 Septembre 1870, la Société Industrielle et Commerciale de Ste-Croix (SIC), émue de l'insuffisance de certains ouvriers de l'horlogerie et de la pièce à musique, chargea M Gilliéron, professeur au collège, de donner des leçons de mécanique et de dessin technique". Ce n'est qu'en 1908, après de longues tractations, que la SIC ouvre sa "vraie" École de Petite Mécanique.

Comme ailleurs dans l'Arc Jurassien, la région de Ste-Croix a vu son industrie naître au XVème siècle avec l'exploitation du minerai de fer, qui cède la place à la dentelle, puis à l'horlogerie et, au début de ce siècle, aux pièces à musique. Chaque fois, l'apparition de "nouvelles technologies", conjuguées à d'autres facteurs que nous ne développerons pas ici, provoqua la décadence de l'industrie locale dominante ou des reconversions plus ou moins réussies. Ces "crises" ne sont pas qu'économiques: l'organisation du travail (de l'atelier à domicile à la fabrique) change radicalement, le libéralisme en matière de droit de pratique et de commerce et les dérèglementations qui l'accompagnent mettent à mal les systèmes de transmission de savoirs et savoir-faire; ces derniers changent eux-mêmes et se développent chez des concurrents imprévus (les États-Unis par exemple). Animés d'intentions à la fois sociales et très conservatrices, puisqu'ils souhaitent revenir à l'ordre défunt des corporations, ce sont les milieux des Arts et Métiers qui réagissent les premiers (Tabin 1989 et 1990). La SIC de Ste-Croix qui, comme on l'a vu plus haut, joue un rôle central dans l'ouverture de ce qui allait devenir l'École Technique de Ste-Croix, fait partie de ce mouvement².

Des grandes dates de l'histoire de l'ETSC, la brochure retient l'introduction de nouveautés techniques (le plastique en 1966, la CNC en 1973), de même que la mise

2) Rappelons à propos du rôle important joué par cette société que l'École Professionnelle de la SIC à Lausanne forme toujours des milliers d'élèves et d'apprentis.

en place de formations nouvelles (le baccalauréat technique en 1969, les formations de technicien en exploitation et construction en 1970, celle de technicien en informatique industrielle en 1979). Malheureusement, elle ne livre que des dates, sans commentaires ni détails, alors qu'elle consacre de nombreuses lignes à la description de l'histoire industrielle de la région et du contexte au moment de la création de l'école.

Domage, car l'identification et l'analyse des moments d'introduction de techniques, de connaissances et de formations nouvelles dans le curriculum peut considérablement enrichir notre compréhension à la fois de la dynamique interne d'une école et des liens qui l'unissent à l'évolution technologique. L'introduction actuelle d'une cellule FMS (flexible manufacturing system) d'assemblage fait d'ailleurs l'objet d'une analyse menée dans le cadre de notre projet.

Nous ne pouvons ajouter que quelques éléments de l'histoire de l'École:

- Changements de directeur, en 1962 et en 1991.
- En 1969, création par des membres de la direction d'une entreprise qui évolue vers la conception et la fabrication de produits industriels et didactiques CIM, travaux auxquels participent certains enseignants. L'entreprise, qui entretenait des liens multiples et étroits avec l'École, ferme en 1991.
- En 1992, cantonalisation administrative et financière de l'École, qui dépendait jusque-là de la Commune de Ste-Croix.

Nous aimerions terminer, de manière peut-être surprenante pour le lecteur, avec un bref coup d'oeil à l'historique consacré à l'actuelle École Technique de la Vallée de Joux (Schindler-Pittet 1976), car il nous semble y trouver des phénomènes qui pourraient bien avoir leur pendant dans d'autres établissements jurassiens, donc avec celui qui nous occupe. Cette étude montre par exemple comment se sont répercutés sur la vie de l'École Technique de la Vallée de Joux (ETVJ) les hauts et les bas de l'horlogerie, industrie régionale hautement liée à la conjoncture économique tout en étant fortement emblématique de l'identité locale. Que survienne la crise et le chômage et les effectifs de l'école changeaient, soit que les apprentis restent plus longtemps en école, soit que le nombre de candidats chute, la perspective du chômage éloignant les jeunes des professions en crise. Pour les responsables, constante a été la lutte sur le terrain financier pour renouveler les équipements, mais aussi sur celui des opinions, pour convaincre de la nécessité de diversifier les formations (vers la mécanique et l'électricité en l'occurrence). Notons encore que les liens avec les entreprises

régionales étaient très forts, puisque l'ETVJ a été financée par certaines d'entre elles, que son conseil a inclus des représentants de ces entreprises et que des commandes ont été réalisées pour elles.

Il est fort à parier que, à l'image de l'ETVJ, les autres écoles techniques et de métiers jouent au plan régional des rôles multiples, à la fois formatif, économique, technique, identitaire et politique. C'est là un aspect central qu'il convient de souligner, à défaut de pouvoir le décrire dans tous ses aspects tel qu'il se vit et s'est vécu dans l'exemple qui va nous occuper ici, l'École Technique de Ste-Croix.

1.2. L'ETSC, une école de métiers et une école technique

Dans le cadre de la formation professionnelle du niveau secondaire II, l'ETSC offre la voie d'apprentissage en école à plein temps, où l'élève suit dans l'école toute sa formation: cours dans des branches professionnelles, scientifiques et de culture générale en classe et pratique en atelier et laboratoire. Cette voie est minoritaire au plan national. Dans le système majoritaire d'apprentissage dit duel, l'apprenant travaille au minimum trois jours sur cinq par semaine en entreprise, dans le cadre d'un contrat d'apprentissage, et suit en école dite professionnelle une introduction aux techniques de bases du métier, ainsi que les cours évoqués un peu plus haut. Quant au titre d'École Technique, il est conféré aux établissements habilités au plan fédéral à dispenser la formation de technicien ET. Malgré son nom, l'ETSC est donc à la fois une École de Métiers et une École Technique.

1.3. L'offre de formation: les filières existantes

L'ETSC offre, dans la phase actuelle de transition entre baccalauréat technique et maturité professionnelle, dix filières de formation³.

Deux filières de formation amenant à l'obtention d'un Certificat Fédéral de Capacité (CFC):

1. *Apprentissage de mécanicien et mécanicien de précision.*
2. *Apprentissage d'électronicien.*

Quatre filières menant aux mêmes CFC complété d'une formation de culture générale plus importante:

3. *Apprentissage de mécanicien et mécanicien de précision et **baccalauréat technique.***

3) Une brève description de chaque filière est insérée en annexe 1, sous forme du document que l'ETSC remet aux personnes intéressées ou débutant dans une filière.

4. Apprentissage d'électronicien et *baccalauréat technique*.

Les deux dernières volées du baccalauréat technique termineront en juin 1995.

5. Apprentissage de mécanicien et mécanicien de précision et *maturité professionnelle technique*.

6. Apprentissage d'électronicien et *maturité professionnelle technique*.

La maturité professionnelle technique viendra remplacer complètement le baccalauréat technique d'ici juin 1995 et la première volée terminera en juin 1996. Dans chaque formation, les élèves du baccalauréat et de la maturité forment en fait un seul groupe.

Trois filières de perfectionnement débouchent sur un diplôme cantonal de technicien ET:

7. *Technicien ET en exploitation et productique* (anciennement technicien ET en microtechnique, option exploitation).

8. *Technicien ET en construction mécanique* (anciennement mécanique, option construction).

9. *Technicien ET en informatique industrielle*.

10. Un *stage de pratique professionnelle* permettant aux porteurs d'une maturité fédérale ou d'un diplôme de culture générale scientifique d'entrer à l'École d'Ingénieurs de l'État de Vaud d'Yverdon.

L'École met actuellement en place une nouvelle formation, le CFC d'informaticien, qui devrait accueillir ses premiers élèves à la rentrée 1995, sous réserve de l'approbation du Conseil d'État. Trente candidats se sont présentés au concours de février 1995, dont une quinzaine ont été retenus et un deuxième concours aura lieu au printemps.

L'ETSC offre en outre de nombreux cours de formation continue avec ou pour divers partenaires, dans l'ordre décroissant d'importance: Perform (Association pour le perfectionnement professionnel et la formation continue dans le Nord Vaudois), la Fédération des Travailleurs de la Métallurgie et de l'Horlogerie, l'Institut Suisse de Pédagogie pour la Formation Professionnelle (ISFPF-Lausanne) et diverses entreprises de la région. Elle est jumelée à des écoles techniques étrangères, dont elle accueille et forme ponctuellement certains collaborateurs.

Signalons que dans le Canton de Vaud, trois autres écoles techniques et de métiers proposent les formations techniques suivantes:

ÉCOLE TECHNIQUE ET DES MÉTIERS DE LAUSANNE (ETML):

Apprentissage	<i>Formation de technicien</i>
-Mécanicien	-Électronique (construction ou info. industrielle)
-Mécanicien en automobiles	-Mécanique (constr. électroméc.)
-Mécanicien-électricien	
-Électronicien	
-Électronicien en audio et vidéo	

ÉCOLE TECHNIQUE DE LA VALLÉE DE JOUX (ETVJ):

Apprentissage	<i>Formation de technicien</i>
-Mécanicien	-Microtechnique horlogère (option construction)
-Micromécanicien	-Mécanique (option construction)
-Mécanicien en étampes	
-Électronicien	
-Dessinateur en microtechnique	
-Horloger-rhabilleur	
-Bijoutier-joailler	

ÉCOLE TECHNIQUE DU CENTRE D'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL DU NORD VAUDOIS D'YVERDON:

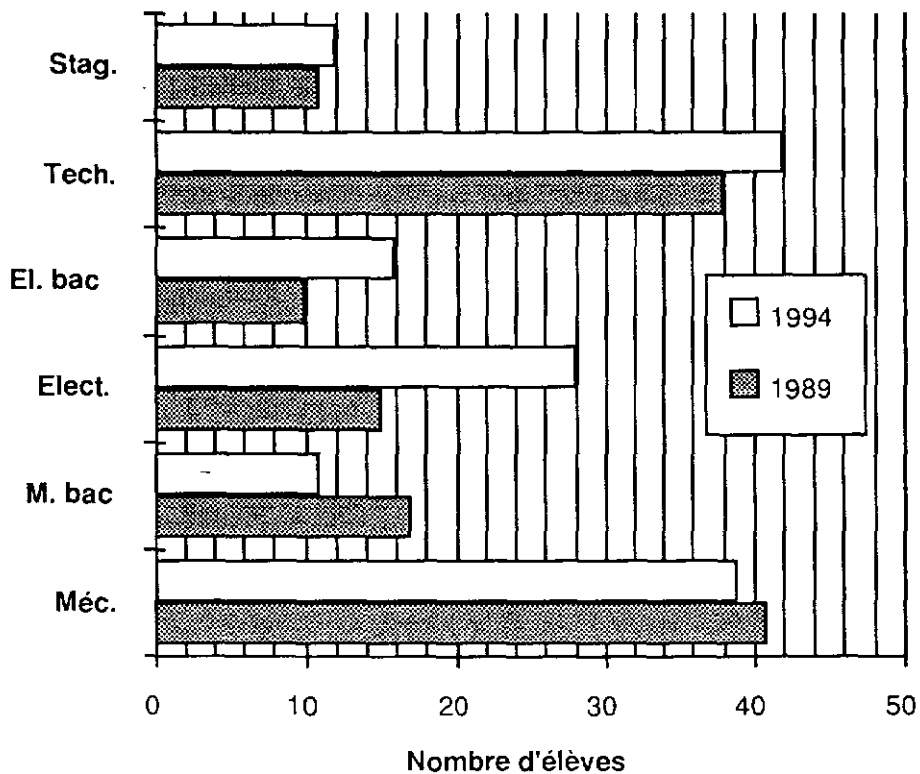
Apprentissage	<i>Formation de technicien</i>
-Mécanicien-électricien	-Électronique (option micro-info)
-Électronicien.	-Électrotechnique

Il existe d'autres écoles formant des techniciens, mentionnées au point 3.2., p.33.

1.4. Evolution récente des effectifs

Ci-dessous figure la répartition fin novembre 1994⁴ des 148 élèves de l'ETSC dans les différentes filières, en regard de celle des 134 élèves de 1989.

Évolution du nombre d'élèves par filière, de 1989 à 1994



-Méc. (bac) = Mécanicien (baccalauréat ou maturité professionnelle technique)

-El. (bac) = Électronicien (idem).

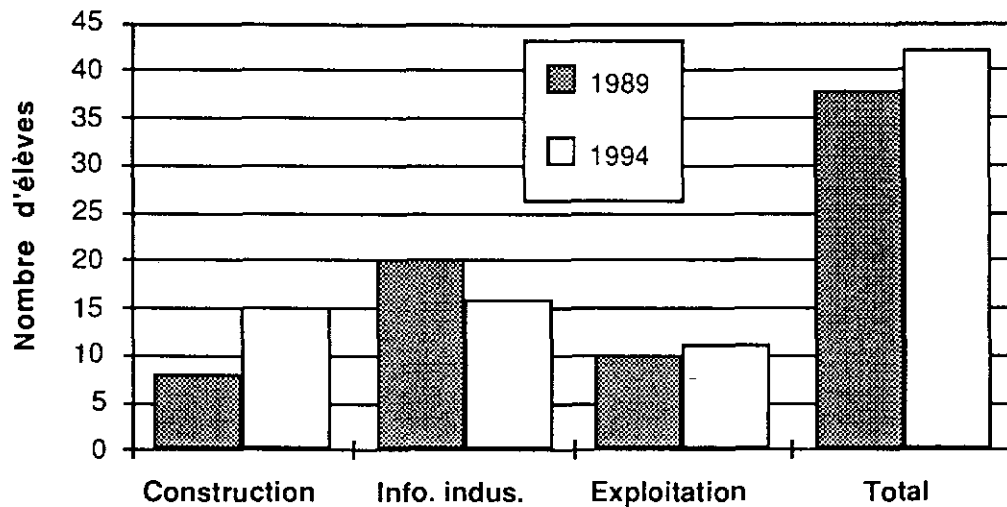
-Stag = Stagiaires.

-Tech = Techniciens.

L'effectif total augmente d'un peu plus de 10% (134 à 148). La filière de l'électronique gagne le plus d'élèves (passant en tout de 25 à 44, et de 19,5 à 30,7% des élèves). La mécanique compte toujours le plus grand nombre d'élèves (en tout 50), mais voit ses effectifs légèrement diminuer (de 41 à 39 pour le CFC et de 17 à 11 pour le baccalauréat et MPT).

4) La rentrée des apprentis (CFC et Maturité Professionnelle Technique) a lieu en août et celle des techniciens en novembre.

Evolution du nombre d'élèves techniciens par type de formation (1989-94)



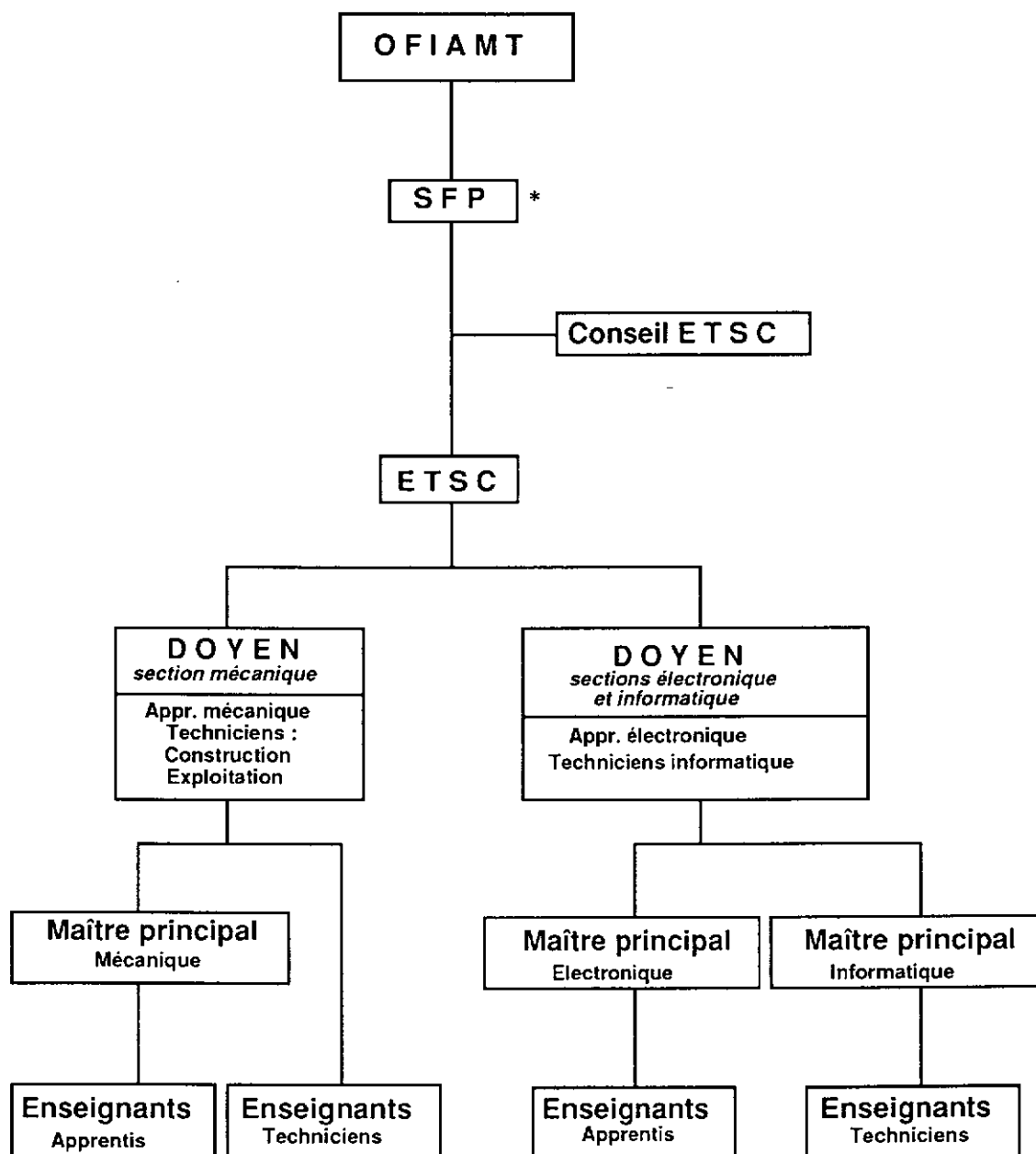
Les techniciens, qui passent de 38 à 42, évoluent différemment selon les formations: la construction mécanique augmente ses effectifs de sept personnes, l'informatique industrielle en "perd" quatre et l'exploitation et productique en gagne une.

1.5. Organigramme, structure interne⁵

La direction de l'École Technique de Ste-Croix est subordonnée au Service de la Formation Professionnelle (SFP) du Département de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce. Le SFP se trouve lui-même dépendant de la division de la formation professionnelle de l'Office Fédéral de l'Industrie, des Arts et Métier et du Travail (OFIAMT).

5) Sources écrites: rapport d'activité 1991 et règlement interne de l'ETSC. L'École n'a pas de rapport annuel. Le seul existant a été publié en 1991, année de prise de fonction du nouveau directeur, qui souhaiterait développer un rapport destiné à une diffusion large et à fonction publicitaire.

Organigramme de l'ETSC



* = Service de la Formation Professionnelle du Département de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce du Canton de Vaud.

Les organes de l'ETSC sont le conseil de l'établissement (neuf membres au minimum, dont le directeur et des représentants de l'industrie, de la commune et du SFP), réuni trois à cinq fois par an; le conseil de direction (directeur, doyens, maîtres principaux et administrateur); une conférence des maîtres, réunie à la fin des temps d'essai et des semestres et selon les besoins.

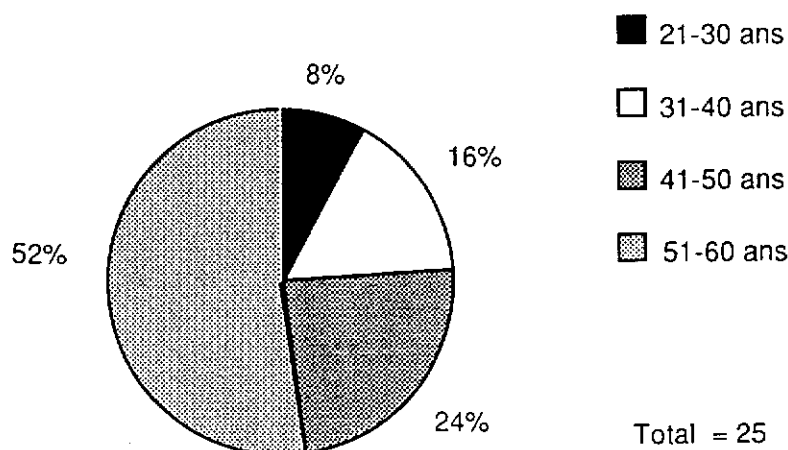
L'organisation interne ne se fonde pas strictement sur celle des filières; on trouve en effet trois sections: la section de mécanique, qui englobe la filière "normale" du CFC avec ou sans maturité professionnelle technique et la formation de technicien en construction mécanique; la section d'électronique (CFC et MPT à option + filière de technicien en exploitation et productique) et pour terminer la section informatique, avec la formation de technicien en informatique industrielle.

1.6. Quelques données sur le corps enseignant

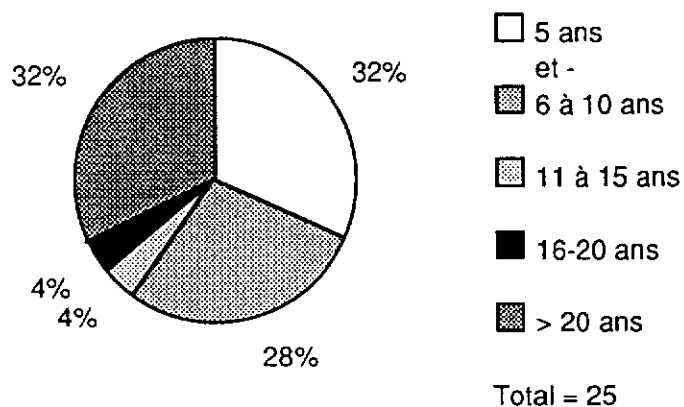
Le corps enseignant compte en 1994 vingt-cinq personnes. Outre les deux doyens et les trois maîtres principaux (Cf. organigramme), il y a dix maîtres titulaires, cinq maîtres temporaires et cinq chargés de cours mensualisés.

Nous présentons ci-dessous quelques données générales relatives au corps enseignant. Elles sont représentatives de la situation prévalant fin 1994, début 1995. Nous ne les commenterons pas nécessairement, car elles n'ont pas fait l'objet d'entretiens d'une part, et de l'autre nous ne pouvons les comparer avec la situation dans d'autres établissements.

Répartition des enseignants par classe d'âge (en %)

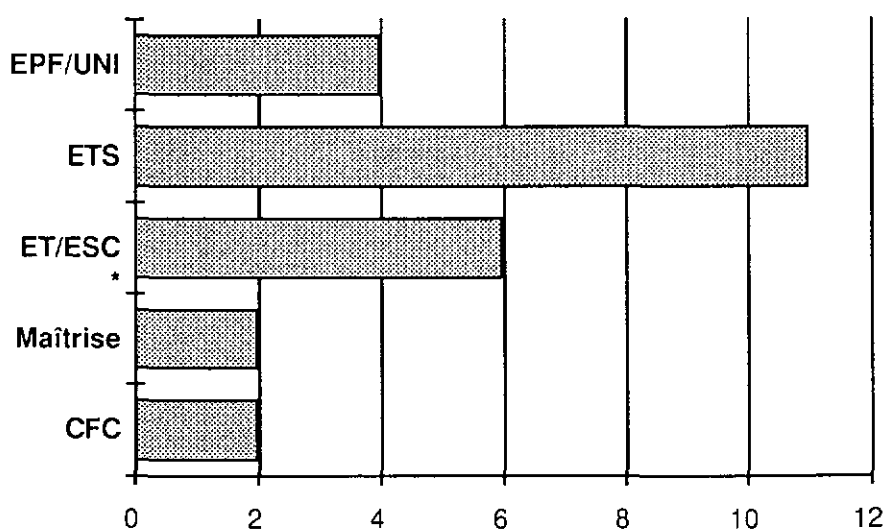


Répartition des enseignants par années d'ancienneté (en %)



On remarque qu'une majorité de personnes (15) ont été engagées ces dix dernières années et que huit enseignants sont dans la maison depuis plus de 20 ans (deux d'entre eux approchent de la retraite). Entre ces deux extrêmes, on trouve seulement deux personnes.

Nombre d'enseignants par type de formation initiale



*ESC : École Supérieure de Commerce.

De manière générale, les enseignants titulaires suivent des cours de perfectionnement technique et pédagogique, dont seuls les plus importants nous ont été signalés pour le moment. Les cours pédagogiques sont donnés par l'Institut Suisse de Pédagogie pour la Formation Professionnelle (ISFPF) de Lausanne. Ils sont obligatoires, mais les personnes ayant une formation initiale universitaire ou polytechnique en sont dispensés, de même que les maîtres de plus de 50 ans. Ces cours, suivis une fois en emploi⁶, durent deux ans à temps partiel, durée en passe d'être raccourcie. L'ISFPF offre aussi des rappels et des cours de perfectionnement ponctuels.

Dans le cadre de l'Offensive du Conseil Fédéral pour la formation continue, l'OFIAMT a organisé des cours post-grade de perfectionnement à des technologies nouvelles, durant six mois à plein temps, dont trois passés dans l'industrie. Les autres cours d'ordre technique sont plus courts.

Pour le moment, il s'avère que:

- Quatre personnes ont suivi ou suivent une formation pédagogique à l'ISFPF.
- Trois personnes ont bénéficié des cours post-grade (CPG).

Les types et charges d'enseignement dans l'établissement examiné sont de natures diverses. Dans le cadre de l'apprentissage, un enseignant peut être:

- Maître de pratique, qui enseigne à une classe (toujours du même degré) la pratique professionnelle en atelier.
- Maître responsable de classe: c'est un maître de pratique, car ce sont eux qui passent le plus de temps avec les élèves et les connaissent le mieux.
- Maître de branche(s) professionnelle(s): il peut aussi être maître de classe (donc de pratique).
- Enseignant de branche(s) de culture générale. Dans le cas des branches scientifiques, certains enseignants donnent aussi des branches professionnelles.

En outre, plusieurs enseignants ont également des charges de cours auprès des élèves techniciens.

Le cumul de différents types d'enseignement est certainement le propre d'une petite école. Comparé au travail dans un grand établissement, certains enseignants trouvent la situation stimulante, demandant une plus grande

6) Organisation plus propre à la Suisse romande. En Suisse alémanique, la tendance est à demander une formation pédagogique comme condition d'engagement.

disponibilité et une plus grande polyvalence et permettant d'établir des contacts plus étroits entre collègues et avec les élèves.

Si au fil des quatre ans, ils voient leur maître de classe et maître de pratique changer, les élèves retrouvent grosso modo les mêmes enseignants tout au long de leur formation, puisque beaucoup de cours s'étalent sur deux, trois ou quatre ans et qu'en outre les enseignants de branches professionnelles cumulent différents cours.

Certains élèves interrogés reconnaissent d'ailleurs à l'École une qualité familiale. Qu'en est-il en cas de mauvaises relations avec l'un ou l'autre des enseignants, côtoyé étroitement durant quatre ans?

2. Les formations de mécanicien et d'électronicien

2.1. Bases légales et règlements

La loi cantonale de 1990 sur la formation professionnelle et son règlement d'application de 1992, bases d'exécution de la loi fédérale de 1978 et de l'ordonnance y relative, constituent les fondements légaux de la formation professionnelle dans le Canton de Vaud.

Les apprentissages d'électronicien et de mécanicien (et mécanicien de précision) sont réglementés par l'OFIAMI. Les deux règlements d'apprentissage datent de 1984. On y trouve définis dans leurs grandes lignes les programmes d'enseignement pratique et théorique, ainsi que les exigences d'examen et leurs modalités d'organisation.

2.2. A propos du baccalauréat technique vaudois et de la maturité professionnelle technique

Le baccalauréat technique vaudois, reconnu depuis 1971 avait été créé pour "permettre à son titulaire d'être admis, sans examen, à l'École d'Ingénieurs de l'État de Vaud" (DAIC, préambule au Règlement du Baccalauréat technique 1975, modification du 9 mai 1980). Il s'agissait alors d'offrir aux apprentis désireux de poursuivre leur

Ce noyau doit être doté de 760 à 880 périodes.

La chimie, les mathématiques et la physique (pour la maturité technique) doivent recevoir 560 périodes et 80 périodes sont destinées à une branche à option.

Les études s'organisent selon deux modes principaux:

- Modèle intégré: les cours préparatoires à l'examen de la maturité professionnelle ont lieu pendant la période d'apprentissage, que celui-ci se fasse en emploi ou en école de métiers. Ils durent six semestres au moins et le total des cours (branches professionnelles comprises) ne doit pas dépasser deux jours par semaine. Les écoles de métiers peuvent réduire l'apprentissage lui-même à six semestres. L'ETSC a adopté ce modèle en trois ans.
- Modèle à plein temps (CFC + 1): les cours sont organisés après la fin de l'apprentissage, sur deux semestres (40 semaines)

Le Service de la Formation Professionnelle du Canton de Vaud a édicté le Règlement de la MPT, ainsi que le programme des cours à partir du plan-cadre d'enseignement. Ce dernier a été élaboré avec la Commission des filières de formation et de perfectionnement professionnel⁸, détaillant les contenus et les modes d'enseignement.

Sans pousser plus loin l'analyse de l'orientation pédagogique adoptée par l'OFIAMT et le plan-cadre vaudois, nous citerons un passage de ce dernier, repris dans le document de présentation de la MPT élaborée par l'ETSC⁹: *"Dans toutes les branches, l'exercice du raisonnement logique, la souplesse intellectuelle et la faculté de s'exprimer clairement et correctement sont stimulés. L'école renonce volontairement à une accumulation trop poussée de connaissances mais insiste sur les techniques et les méthodes permettant de travailler, d'apprendre, de juger et de prendre des décisions. Elle suscitera la motivation et invitera l'étudiant à parfaire plus tard sa culture générale et sa formation professionnelle"*. Ajoutons que le plan-cadre demande également aux enseignants de favoriser la réflexion interdisciplinaire.

Cette nouvelle filière qu'est la MPT a été développée avec célérité. Elle est encore en voie de réalisation et d'évaluation. L'OFIAMT a une commission dont les membres

8) COFI, composée de membres du DIP du SFP, des directeurs d'écoles professionnelles et d'enseignement professionnel supérieur, de délégués des associations économiques et professionnelles. La COFI a mission consultative dans la mise en oeuvre des maturités professionnelles.

9) Voir annexe no 1.

visitent les écoles concernées. La recherche de MM. Kiener et Gonon "Critères de la réforme de la formation professionnelle. Une recherche sur l'efficacité à l'exemple de l'introduction de la maturité professionnelle dans les branches techniques", menée dans le cadre du Programme National de Recherche 33, devrait permettre de mieux savoir comment la MPT est mise en place¹⁰ et si elle répond aux attentes de chacun.

2.3. Conditions d'admission en apprentissage

Pour les apprentis (CFC), les conditions d'admission viennent de changer: jusqu'en 1994, il suffisait d'avoir 15 ans révolus au 30 juin; désormais, un examen d'entrée organisé conjointement avec les autres écoles de métiers vaudoises est requis, dans le but d'harmoniser les admissions et d'opérer une certaine sélection. Chaque école est libre de fixer son niveau d'exigence, selon par exemple l'orientation plus ou moins sociale qu'elle adopte. L'ETSC a, de ce point de vue, toujours montré une grande ouverture, se faisant fort d'amener jusqu'au CFC des élèves au passé scolaire parfois difficile. Elle souhaite néanmoins par cet examen remettre en cause une certaine image voulant que "n'importe qui" peut entrer à l'École.

Les élèves du baccalauréat, eux, devaient passer un examen psychotechnique, doublé d'un examen de connaissances pour ceux ne possédant pas de certificat d'études secondaires; ceux de la maturité professionnelle sont soumis à un examen en français, allemand et mathématiques, sauf si leurs résultats scolaires suffisent pour entrer dans un établissement secondaire supérieur.

2.4. Durée et rythmes de formation

Les apprentissages de mécanicien et d'électronicien durent quatre ans dans leur version "normale" et trois ans dans le cadre d'un baccalauréat technique et de la maturité professionnelle technique.

La durée des formations est un thème qui prête à discussion. Quatre ans pour l'obtention d'un CFC, est-ce adapté? Plusieurs variables entrent en ligne de compte: la motivation des apprentis, qui peut décliner sur la durée, leur développement psycho-social - souvent ils gagnent en maturité, au fil de ces années cruciales de l'adolescence.-, les attentes parfois opposées de l'industrie, qui veut disposer

10) Pour contact: U. Kiener, chercheur indépendant, à Winterthur et Ph. Gonon, Institut de Pédagogie de l'Université de Berne.

de travailleurs déjà très performants ou, comme nous l'avons entendu, peut préférer des jeunes porteurs d'une maturité fédérale qu'elle formerait techniquement et professionnellement.

Les apprentis fréquentent l'école à raison de 39 semaines par année et de 45 périodes d'enseignement par semaine.

Du point de vue de la répartition vacances-temps de formation, le rythme annuel est identique à celui de l'école obligatoire. Les apprentis en entreprise n'ont eux que cinq semaines de vacances; pendant que les écoles professionnelles sont fermées, ils travaillent et leur formation pratique finit par être nettement plus longue.

Les élèves du baccalauréat technique et de la MPT ont des semaines de 50 périodes.

Ce rythme hebdomadaire paraît chargé. Cette filière souffrirait-elle d'un manque de temps et de moyens pour atteindre les objectifs visés? A l'ETSC, la diminution des effectifs dans ces classes en cours d'année (les neuf mécaniciens se retrouvent six en mars 1994 et les vingt électroniciens perdent quatre élèves), ainsi que le taux d'échec aux examens du printemps 1994 (4/7) signalent une situation problématique, où la surcharge pourrait jouer un rôle.

2.5. Les lieux de formation: aperçus et questions pédagogiques

L'ETSC, située au bas du village de Ste-Croix occupe deux bâtiments: d'une part un édifice scolaire construit en 1927 (agrandi en 1959 et 1972), où se trouvent l'atelier de mécanique, des salles de classe et une salle des maîtres, de l'autre une ancienne fabrique rénovée, dont une partie accueille sur cinq étages la cafétéria, les locaux administratifs, des salles de réunion, des salles de classe, des laboratoires et l'essentiel des équipements CIM de l'École. L'École dispose au total de douze salles de cours et de travaux pratique (ou bureau technique), de deux ateliers (mécanique et électronique) et d'un atelier équipé pour l'enseignement des langues assisté par ordinateur.

Les mécaniciens pratiquent dans l'ancien bâtiment et utilisent les nouveaux locaux essentiellement pour la pratique de la commande numérique. Les électroniciens ont leur laboratoire de pratique dans le bâtiment rénové. Les techniciens accomplissent toute leur formation théorique et pratique dans ce dernier, sauf les branches de culture générale, qu'ils suivent comme tous les élèves dans l'ancien bâtiment.

Aux yeux des visiteurs, les caractéristiques architecturales et l'ambiance des deux bâtiments diffèrent sensiblement. Le "nouveau" offre davantage de locaux modernes, plus agréables et plus clairs; il abrite les équipements industriels les plus récents (cellule CIM d'usinage et cellule d'assemblage, par exemple). C'est d'ailleurs plutôt ici que sont conduits les visiteurs. Mais comment est-ce que enseignants et apprenants catégorisent et vivent ces lieux? Nous-mêmes sommes tentés de formuler l'hypothèse d'un lien entre cet aménagement spatial et matériel et une hiérarchisation subjective des professions enseignées: les nouveaux locaux, les équipements d'informatique industrielle, l'électronique et les labos des techniciens occupent un échelon supérieur à la mécanique et son atelier, avec ses bruits, ses odeurs et ses machines parfois anciennes. Ajoutons immédiatement que si hiérarchisation et différence il y a, elles ne sont certainement pas véhiculées et acceptées par tous.

Enfin, un changement est en train d'intervenir, puisque le bâtiment de la rue des Métiers et l'atelier de mécanique sont en voie de rénovation.

Actuellement, l'atelier de mécanique occupe un grand local commun aux quatre volées. La division par année se marque par les machines, regroupées en majeure partie selon cette logique scolaire. Pour l'apprentissage des opérations de base menées entièrement à la main (limage par exemple), les 1^{ères} années travaillent sur des établis personnels. Il existe des tiroirs regroupant les outils utilisés par chaque année de formation. Comme on vient de le signaler, l'atelier va être rénové. Si l'aménagement des locaux et des moyens d'enseignement matérialisent les options pédagogiques d'une École, alors les préparatifs de transformation de l'atelier de mécanique vont constituer un objet d'analyse et de compréhension privilégié. Le directeur souhaite par exemple que dans sa nouvelle organisation, l'atelier privilégie la formation aux méthodes industrielles, au travail de groupe, à l'autonomie et à la responsabilité. Comment est-ce que cette visée générale va être discutée et va prendre concrètement forme?

Dans la suite de notre étude, l'observation des processus d'apprentissage exigera précisément une description fine de l'organisation spatiale des locaux et machines utilisés, en tant qu'elle permet certaines options pédagogiques. Par exemple, est-ce que la disposition des lieux favorise le travail individuel ou le travail de groupe, ou encore permet-elle ces deux modes d'organisation? Aussi n'entrerons-nous pour le moment pas plus en détail dans la description des lieux de formation.

2.6. Plans d'études: repères généraux et commentaires

Les règlements d'apprentissage rédigés par l'OFIAMT énumèrent les savoir-faire à maîtriser dans le cadre de la formation pratique et les connaissances théoriques à assimiler dans celui de l'enseignement professionnel, pour lequel ils fixent également le nombre d'heures à consacrer à chaque matière. Les objectifs et dotations horaire des branches de culture générale et du sport font l'objet d'un plan d'étude séparé (le même pour tous les apprentissages du ressort de l'OFIAMT).

Ces prescriptions forment un cadre général, que les établissements adaptent légèrement, selon des critères tels que les spécificités de l'industrie régionale, les

ressources à disposition, les forces et faiblesses de leurs élèves en regard des exigences d'examen, la capacité à rester au courant des développements techniques, etc. Tous les plans d'études figurent en annexe 2 de ce rapport. Ici, nous retiendrons quelques indications générales, concernant tout d'abord le programme des apprentis en voie dite normale.

**Répartition des périodes hebdomadaire, mécaniciens et électroniciens,
1ère et 4ème années.**

	MEC. 1	MEC. 4	EL. 1	EL. 4
Pratique	28	30	25	30
Connaissances professionnelles	6	8	9	10
Culture générale	4	3	4	3
Sciences	5	2	5	0
Total théorie	15	13	18	13
Sport	2	2	2	2
Total	45	45	45	45

La formation pratique en atelier représente environ 60% du temps d'enseignement et cette proportion augmente légèrement au fil des quatre ans. Nous reparlerons plus loin de cette partie de la formation.

Le temps restant est consacré à la formation dite théorique. Les branches de connaissances professionnelles procurent à l'apprenti les "connaissances professionnelles théoriques qui lui sont nécessaires pour exercer sa profession" (Règlements d'apprentissage): électronique fondamentale, industrielle et digitale pour les électroniciens; connaissances des matériaux et de leur résistance et dessin pour les mécaniciens (pour ne citer que les cours les plus conséquents). On observe que l'importance des branches professionnelles chez les électroniciens a pour effet la disparition des sciences de leur plan d'étude .

Plusieurs enseignants trouvent le programme de connaissances professionnelles des électroniciens très chargé: "Le travail demandé est énorme, surhumain, d'autant que certains élèves font de longs trajets". "Il exige beaucoup d'efficacité dans le travail personnel et de beaucoup de travail à la maison". Un d'entre eux estime même

l'apprentissage en soi inadéquat: il est trop fouillé pour le niveau d'un CFC, dit-il, sans l'être assez pour pouvoir assurer certaines tâches. En fait, à ses yeux, cet apprentissage devrait être remplacé par une formation de monteur-électronicien, moins exigeante, et le métier d'électronicien devrait s'acquérir à un niveau de formation plus élevé (technicien ou ingénieur ETS).

La culture générale comprend l'allemand, l'anglais, le français, les branches commerciales, l'économie et le civisme.

L'enseignant de français voit son travail avec les apprentis comme une "dernière tentative de compenser les déficiences de la scolarisation antérieure." Il reprend les bases de la grammaire avec des élèves qui ont des difficultés de lecture et n'aiment pas cette discipline. Du côté de l'anglais, l'objectif principal est d'être capable de se débrouiller en cas de séjour dans un pays anglophone. Exigences et méthodes sont laissés à l'appréciation de l'enseignant, qui doit adapter ses buts au niveau des élèves et souvent travailler en deux groupes. Le maître de branches commerciales enseigne principalement à partir de cas concrets: comment on ouvre une entreprise, la mise au point du budget, etc.

Les branches scientifiques arrivent en queue de la dotation horaire: de cinq périodes en première année, elles passent à deux en 2ème puis disparaissent du programme chez les électroniciens ou subsistent avec une période de calcul professionnel chez les mécaniciens.

A l'ETSC, les élèves de la MPT suivent le modèle intégré. Ils ne sont pas assez nombreux pour former des classes complètes et pour l'enseignement des branches de connaissances professionnelles, ils rejoignent en partie les apprentis suivant la voie "normale". Du point de vue de l'enseignement, la tâche se complexifie, puisqu'il faut moduler son cours en fonction de deux publics différents, qui présentent eux-mêmes des niveaux fort divers.

Les élèves suivent 50 périodes d'enseignement par semaine, réparties de la manière suivante:

Répartition des périodes hebdomadaires des mécaniciens et électroniciens du baccalauréat et de la MPT, 1ère et 3ème année

(MEC1 et 3: mécaniciens de 1ère et 3ème année; EL1 et EL3: électroniciens de 1ère et 3ème années).

	MEC. 1	MEC. 3	EL. 1	EL. 3
Pratique	29	28	25	26
Connaissances professionnelles	7	8	11	10
Culture générale	8	6	8	6
Sciences	4	6	4	6
Total théorie	19	20	23	22
Sport	2	2	2	2
Total	50	50	50	50

La part d'enseignement pratique varie entre 27-29 périodes pour la filière mécanique et 25-26 périodes pour celle de l'électronique. Les branches de connaissances professionnelles équivalent à celles des CFC "normaux", avec la concentration nécessitée par une formation comptant une année de moins. Bien entendu, les branches de culture générale, ainsi que les branches scientifiques occupent une place plus conséquente, en diversité et en proportion du plan d'étude. Dans le Règlement, une option est prévue au cours des deux dernières années d'études (biologie, écologie, informatique, économie d'entreprise, gestion, publicité, histoire de l'art et civilisation, 3ème langue étrangère).

2.7. Les moyens d'enseignement: question cruciale dans un établissement de formation technique

Pour les branches professionnelles, l'OFIAMT se contente de recommander certains manuels et les maîtres opèrent leur propre choix parmi une gamme d'ouvrage dont les limites varient de cas en cas: ouvrages et brochures publiés par la Fédération des Écoles Techniques, brochures proposées par l'ASM (Association patronale de l'industrie des machines), livres étrangers dont ils tirent des photocopies, usage de catalogues industriels, etc. Bref, les enseignants "bricolent" passablement, selon leur terme, cela afin d'approcher les critères (variables de l'un à l'autre) qu'ils se donnent, parmi lesquels:

- repérer et éliminer les informations dépassées techniquement;

- dégager les bases nécessaires de ce qui est "trop poussé pour des CFC";
- trouver des ouvrages qui stimulent l'activité des élèves;
- aborder des éléments propres à l'industrie régionale: ainsi la petite mécanique, typiquement romande, manque dans les brochures de l'ASM;
- favoriser le travail en autodidacte (par exemple pour les électroniciens, qui doivent beaucoup apprendre à la maison).

Par ailleurs, les élèves possèdent des guides, manuels ou mémo pour les réglages, qu'ils emportent en atelier; ils trouvent aussi sur place des ouvrages de références.

L'utilisation de ces références, guidée ou spontanée, solitaire ou en collaboration, fera partie des observations plus fines à mener sur les situations d'acquisition et de transmission de connaissances et savoir-faire.

Nous avons déjà un peu parlé des moyens techniques d'enseignement: machines, appareils, outils et autres équipements informatiques. Le sujet mériterait une plus grande place que les quelques remarques qui suivent et sera en partie traité dans le rapport consacré aux nouvelles technologies dans l'école.

- Comme on pouvait s'y attendre, les volontés de renouvellement d'équipement se heurtent aux contraintes budgétaires, qui vont en se durcissant. Or, l'obsolescence des technologies informatiques est rapide. Celle des machines conventionnelles l'est peut-être moins, mais des remplacements doivent tout de même être effectués, c'est du moins le souhait des maîtres interrogés.

Dans l'étape suivante se posera la question des raisons (techniques, pédagogiques, financières, etc.) présidant au choix des machines employées pour les apprentissages observés.

- Posséder un équipement récent permet aussi de promouvoir l'école et d'en donner l'image d'un établissement de formation en phase avec le développement technique. C'est le cas avec la cellule d'usinage CIM, une technologie que peu d'entreprises possèdent dans le Canton.
- Les équipements, en particulier cette cellule, bénéficient à un grand nombre de participants des cours de formation continue.

Dans les branches de culture générale, en langue et pour les élèves en voie "normale", les enseignants utilisent les manuels de leur choix et varient à leur gré enseignement magistral et méthodes plus actives. Un "atelier langues" est entré en fonction à la rentrée 1994. Son financement, demandé à l'OFIAMT dans le cadre de l'Offensive pour le perfectionnement (WBO) a été refusé, ce qui n'a pas empêché sa mise sur pied. Il devrait permettre de pallier aux difficultés que pose l'enseignement des langues à des élèves de niveaux forts divers, en favorisant un enseignement individualisé et souple, ceci à terme également dans d'autres disciplines. Lieu prévu pour être ouvert, disponible à chacun et en tout temps, il devrait aussi contribuer à dessiner une image "à la pointe" et conviviale de l'École. La démarche n'est pas imposée aux enseignants; ceux intéressés à prospecter le monde des logiciels d'EAO initient le mouvement.

2.8. Aspects de l'enseignement dit pratique

Cet enseignement remplace en École de Métiers l'apprentissage en emploi qu'effectuent la majorité des autres élèves du technique. Mais dans les deux cas, c'est le même règlement de l'OFIAMT qui définit les objectifs et contenus d'apprentissage.

Cet enseignement se donne dans divers ateliers et laboratoires où nous avons effectué plusieurs visites et où nous nous sommes entretenus avec enseignants et élèves. Encore une fois, il s'agit ici davantage d'une sélection d'éléments qui ont attiré notre attention et ouvrent à des problématiques intéressantes que d'un compte-rendu complet d'observations systématiques.

Commençons avec la filière de la mécanique. Le programme de pratique fait l'objet d'adaptations de la part des maîtres, en fonction de divers paramètres: un suivi de l'évolution industrielle (ainsi la soudure, qui revient en force dans le programme, car dans l'industrie, les bâtis en fonte, "la belle mécanique suisse", sont de moins en moins demandés, au contraire de châssis soudés pour petits appareils), spécificités industrielles locales¹¹, mais aussi intégration de travaux personnels, réalisations ponctuelles de commandes et sans doute une certaine routine! Motiver les élèves et les préparer aux examens et aux exigences du travail reviennent souvent parmi les objectifs évoqués pour expliquer les choix adoptés.

Le programme de l'année est contenu dans un classeur évolutif conçu par l'enseignant et qui décrit les pièces et les montages à exécuter. Dans le cadre d'un processus d'auto-

11) Jusqu'où s'étendent les frontières du "local" dans la carte mentale des maîtres? C'est généralement la Suisse romande qui fait référence, mais cela pourrait être discuté.

évaluation et de changement initié récemment dans l'établissement, des plans d'études détaillés par objectifs d'enseignement sont en train d'être mis au point.

Nous avons observé les apprentis mécaniciens accomplir des opérations simples de limage. La lime, commente leur maître de pratique, est le moyen d'apprendre à évaluer les épaisseurs du métal, de se faire la main et le caractère et d'entrer dans le métier.

Le limage a diminué de 30% à 10% du programme, évolution qui provoque des réactions animées chez ceux pour qui il constituait un pilier de l'apprentissage. Quelles sont ses raisons d'être dans la formation? On le voit ci-dessus, les arguments avancés en sa faveur sont non seulement technique, mais aussi d'ordre éducatif, voir rituel! Ceci amène à prêter attention à l'importance symbolique ou identitaire apportée à certains savoirs et savoir-faire.

Un autre point nous a intéressé: l'évaluation des travaux. Chaque semaine, les élèves mécaniciens sont notés sur quatre points: conduite; ordre; habileté; bienfacture du travail. En 1^{ère}, la bienfacture est plus importante, alors qu'en 2^{ème}, la vitesse d'exécution entre en ligne de compte. Les raisons motivant la note sont discutées avec l'élève. L'enseignant dit insister sur les contenus essentiels aux examens, s'articulant autour notamment de la précision et rappelle qu'elle est garante du fonctionnement d'un mécanisme (un roulement ne marche pas si la cote de fabrication d'une pièce n'est pas respectée, par exemple).

Apprendre à travailler "petit" et précis ouvre des portes professionnelles, puisqu'il sera toujours plus facile de passer à des opérations plus grossières que d'accomplir le chemin inverse, affirme un enseignant. La précision comme objectif et valeur de base dans le métier de mécanicien (et dans l'identité professionnelle régionale): comment est-elle transmise et comment les élèves la perçoivent-ils?

Par ailleurs, la direction prépare une transformation du système d'évaluation des élèves, qui prévoit l'évaluation d'attitude et de portant non seulement sur les points cités ci-dessus, mais aussi sur des compétences sociales est en discussion.

Avec les élèves plus avancés, l'École réalise parfois des commandes pour l'extérieur, dont des travaux de moulage plastique. Au moment de nos visites (automne 1993), les

commandes de comptaient plus que pour 1/4 dans le programme de 4^{ème} année, alors qu'elles avaient été par le passé plus importantes. La sous-traitance n'est pas sans difficulté, car les délais impartis sont courts, les exigences parfois difficiles à atteindre avec des élèves et l'offre soumise à la conjoncture; de plus, il ne faut pas faire concurrence à des petites entreprises locales.

Comment ces travaux sont-ils perçus par les élèves? Et comment s'y prennent les enseignants, de manière générale, pour développer des capacités de productivité? La sous-traitance provoque des discussions et des prises de position divergentes. Certains estiment qu'elle motive les élèves. D'autres se plaignent de la difficultés des apprentis à travailler rapidement. Or, le maître principal, comme le directeur, aimerait introduire davantage les exigences de productivité dans la formation. C'est que les élèves d'une École de Métiers apprennent dans un cadre a priori plus scolaire, moins "réel", que ceux se formant en entreprise et certaines critiques se font fait entendre. On peut d'ailleurs se demander sur quels faits elles se fondent et dans quel laps de temps le décalage avec les autres apprentis est comblé. Dans quelle mesure l'École doit "fournir" des élèves le plus rapidement possible productifs et entraînés à travailler? Qu'est-ce qu'apporte l'apprentissage en école de distinct et de positif? Qu'est-ce que chacun entend par productivité? Autant de questions à reprendre dans le contexte plus précis d'apprentissages (au sens psychologique) particuliers, mais aussi dans le cadre d'une réflexion élargie sur la "mission" d'une École de Métiers.

Le but de la dernière année consiste pour les enseignants interrogés à préparer les élèves aux examens de CFC. Ainsi le programme comporte trois simulations d'examen théorique et pratique. "Les élèves mettent en application ce qu'ils ont appris les trois années précédentes". "Perçer, tourner, fraiser, monter viennent en premier. Ensuite: mouler, travailler par électroérosion (électroérosion par défonçage) et décolleter". "Il est important de savoir lire un dessin, une description de montage". Savoir travailler en respectant les temps imposés constitue aussi un objectif central. Nous reparlerons des examens au point 2.10.

Pour terminer, nous nous sommes intéressés à la formation sur machine à commande

numérique, qui a été introduite à l'ETSC en 1973. Les apprentis de 2ème année et de 1ère année de MPT suivent quatre périodes hebdomadaires de pratique CNC et une période de théorie. En 3ème année (2ème MPT), ils ont encore une période hebdomadaire de CNC et un cours d'automation de deux périodes.

Nous nous attacherons dans une prochaine étape à examiner types de machines utilisées, capacités visées, mode d'organisation de la transmission des connaissances et savoir-faire, compétences effectivement développées par les élèves et relations de ces derniers avec ce mode de travail. A entendre les enseignants, le passage de l'usinage sur machines conventionnelles à l'usinage avec la commande numérique ne pose pas de problème particulier. Par ailleurs, le doyen de la mécanique nous signale qu'avec un autre enseignant, il visite beaucoup de foires et d'expositions pour se tenir au courant, "piquer des idées", etc. La fabrication à l'école des machines à CN semble avoir été source de fierté pour eux et les élèves qui y avaient participé.

Les propos tenus sur la formation pratique des électroniciens révèlent des centrations et des préoccupations quelque peu différentes. On nous signale l'importance centrale de la mesure et pour ce faire de l'utilisation d'instruments fonctionnant comme intermédiaire entre ce qui se passe (invisible) et la personne.

La pratique inclut des exercices d'application et des travaux personnels et c'est de ces derniers qu'on nous a essentiellement entretenus. Ces travaux comprennent des réalisations pour l'école (horloge-mère), des réparations et réalisations pour des privés (sécateur électrique avec accus à la ceinture pour un vigneron, transformateur pour lampe basse tension alimentée par courant continu), et pour l'électricien local, ainsi que des projets personnels. Les enseignants considèrent que dans cette formation longue, lourde et exigeante, la motivation joue un rôle central et se prêtent donc au jeu des travaux personnels à choix, dans les limites posées par les exigences d'examen. A leurs yeux, l'intérêt didactique et pédagogique des T.P. tient à ce qu'ils permettent particulièrement bien de:

- Savoir comprendre une situation, en vue d'un dépannage, d'une installation.
- Développer l'imagination des élèves.
- Apprendre à s'investir, à prendre des responsabilités.

- Estimer le développement de l'élève (organisation, compréhension, motivation).
- Apprendre à raisonner sur un problème, une situation, à se poser des questions sur ce qui ne va pas. C'est ce que demande l'industrie, qui d'ailleurs se montrerait en général trop exigeante en la matière (un électronicien n'est pas censé faire du développement).

En matière de démarche de résolution de problème, un des enseignants nous explique qu'il demande d'abord à l'élève ce qu'il pense de la situation, puis l'aiguille ou même lui fait un cahier des charges. Il incite à partir du connu, à progresser par petites étapes, en se basant sur ce qui marche et décourage les mesures aléatoires et le travail "au pif". Un autre souligne que les travaux personnels sont motivants parce que l'enseignant découvre avec l'élève et qu'il ne connaît pas toutes les réponses d'avance.

Les enseignants mettent également beaucoup l'accent sur le développement de compétences d'analyse de situation et de résolution de problème et sur les difficultés qu'y rencontrent les élèves. Au travers de leurs propos, un modèle d'enseignement nous a paru très prégnant: la confrontation individuelle aux situations à résoudre et la construction individuelle des connaissances et savoir-faire. Qu'en est-il en situation? Est-ce que les apprentis partagent leurs informations et idées dans les "marges" du cadre pédagogique? Comment recourent-ils à l'enseignant et aux sources écrites d'information? En quoi consistent leurs difficultés? Manque de méthode, manque de connaissances ou problème d'organisation et de mobilisation de ces connaissances?

Nous terminerons par quelques remarques et questions relatives aux deux filières d'apprentissage.

La "pratique" en général nous semble un lieu pédagogique d'une grande richesse d'actions, d'interactions et d'élaboration de compétences.

La "pratique" est, entre autres, un moment de transfert et d'application de connaissances apprises en cours. Mais dans l'organisation de l'enseignement, "théorie" et "pratique" restent difficile à synchroniser: tout ne peut être vu en cours à l'avance; des mises au point et des explications au fil de la pratique s'avèrent donc nécessaires (heureusement, à l'ETSC les maîtres enseignent souvent dans les deux domaines). Nous

avons observé plusieurs de ces mises au point, auxquelles les élèves accordaient une écoute attentive. Devant cette intrication et ces allers et retours, nous nous interrogeons sur la pertinence de la dichotomie entre pratique et théorie existant dans les plans d'étude et le discours pédagogique dominant.

En atelier, les interactions maître-apprentis et entre apprentis sont fréquentes. Sur quels modes les enseignants interviennent-ils? Dans quels buts et avec quelle efficacité (à leurs yeux)? Est-ce que les interactions entre apprentis sont encouragées ou contrées? Quand est-ce qu'elles favorisent l'apprentissage et la compréhension? C'est ce type de question qui orienteront pour part nos futures observations.

2.9. Les examens

Voici quelques éléments d'information en bref, pour plus de détails, se référer aux extraits des Règlements, en annexe no 3 p. 63.

Les examens comportent trois parties: travaux pratiques (22-24 heures); connaissances professionnelles (5 heures) et culture générale. La note de pratique compte double. La note d'examen final s'établit donc par le total des notes divisé par quatre.

En mécanique, l'examen de connaissances professionnelles porte sur les bases de la production (transformation des matériaux, procédés de travail, outillage, machines-outils et dispositifs), ainsi que sur les connaissances professionnelles générales (connaissances des matériaux, calcul professionnel). S'y ajoute un examen de dessin qui dure trois heures (croquis d'après modèle, dessin d'atelier conforme aux normes, lecture de dessin). Pour la pratique, les élèves reçoivent un dessin et un protocole indiquant le temps maximum devant être accordé à chaque opération. Il est important de bien s'organiser, car les pénalités sont lourdes en cas de dépassement du temps total imparti. En CNC, l'examen a été jusqu'ici seulement théorique; en effet, l'organisation d'un examen pratique serait ralentie par les réticences de certains experts, par les coûts occasionnés, par le fait que les apprentis en formation dans des PME n'ont pas toujours eu accès à la commande numérique et enfin parce que 20% environ des machines ont des systèmes de commande non normalisés. Notons que dès 1995, les élèves qui le désirent pourront usiner sur CNC.

En électronique, l'ASM (Association Suisse des Constructeurs de Machines) fournit les tâches de travaux pratiques et les formules d'inscription des notes. L'examen de connaissances professionnelles porte sur "les notions fondamentales en

électrotechnique et en électronique (électrotechnique, éléments, appareils et machines électriques, électronique, composants)" et sur les "connaissances professionnelles appliquées" (technique analogique et numérique, informatique).

Plusieurs de nos interlocuteurs trouvent que les exigences d'examen comportent des éléments dépassés. Comme le soulignait le directeur de l'ETSC, il faut "désinformer" les élèves pour les préparer à l'examen de commande numérique. Parfois, comme en branches commerciales, une attention pointilleuse est portée à des détails d'une pertinence que l'enseignant juge douteuse (la marge d'une lettre doit être tirée à la main à x millimètres du bord). C'est que le système repose sur des commissions d'examen dont les acteurs, aux dires de nos interlocuteurs, se retrouvent parfois éloignés des derniers développements et surtout que ce système fonctionne de telle manière que chaque modification implique de longues procédures.

Nous avons par ailleurs remarqué que l'examen de fin d'apprentissage constitue souvent l'horizon de l'enseignement. Faire réussir tout le monde a été, est toujours pour certains, un objectif propre à l'ETSC. Ainsi les derniers mois d'apprentissage, voire la dernière année, sont consacrés à des répétitions et préparations spécifiques. Pour comprendre cela, il faut faire un détour par l'histoire pédagogique de l'établissement et également prendre en compte ses effectifs relativement faibles et le passé scolaire au passé scolaire parfois difficile de ses élèves.

3. La formation de technicien ET

Introduite à l'ETSC en 1970, ce type de formation¹² a été reconnu au plan fédéral avec la dernière loi sur la formation professionnelle de 1978. Sur le plan professionnel, les techniciens ET peuvent assumer des tâches réservées aux cadres moyens (art. 58 de la LFpr). A vrai dire, l'évolution des techniques, du travail et du système de formation (avec la prochaine transformation des Écoles d'Ingénieurs en Hautes Écoles Spécialisées et leur regroupement en centres de compétence), appelle une réflexion et peut-être une nouvelle définition de la fonction et de la formation des techniciens (A. Garnier, Relever le défi de l'industrie du futur. Journées des Écoles Techniques Vaudoises du 28.4.1994. Doc. int. non publié).

L'ETSC, qui compte actuellement une quarantaine d'élèves techniciens, propose trois filières:

- Exploitation et productique (anc. microtechnique-option exploitation).
- Construction mécanique (anc. mécanique-option construction).
- Informatique industrielle.

Si les deux premières formations comprennent de la conception et construction d'appareils et de machines, l'exploitation et productique est davantage orientée vers la gestion de la fabrication. Les informaticiens apprennent eux à répondre par l'informatique à des problèmes techniques et à gérer des systèmes de fabrication automatisés, des réseaux, des installations de bureautique (voir les présentations de formation en annexe no 1, p. 43).

3.1. Bases légales

La Confédération "encourage la formation dans les écoles techniques" (art. 58 de la LFpr). Elle fixe les "conditions minimales de reconnaissance des écoles techniques" (Ord. du 25 nov. 1982), conditions concernant l'enseignement, les moyens, le corps enseignant la composition des classes, les conditions d'admission, de promotion et les examens. Enfin, elle reconnaît les écoles et le titre de "technicien ET".

Dans le Canton de Vaud, le règlement d'application de la Loi sur la formation

¹²) Les informations dont nous disposons pour le moment sont nettement moins étendues que pour les CFC.

Professionnelle définit dans son art. 111 les dispositions concernant le fonctionnement administratif des Écoles Techniques.

3.2. La formation de technicien ET dans le Canton de Vaud, bref rappel

Vaud est riche de sept écoles techniques, dont quatre à Lausanne, une à la Vallée de Joux, une à Yverdon et celle de Ste-Croix. En plus des trois écoles dont les formations sont décrites en page 7, on trouve l'École Technique (ET) du soir de l'École romande d'Arts Graphiques (ERAG), l'ET d'informatique de l'école professionnelle de la Société de l'Industrie et du Commerce (EPSIC) les deux à Lausanne et l'ET de l'École Suisse d'Informatique de Gestion à Épalinges.

Dans le Canton, une soixantaine de diplômés sortent chaque année, dans les formations suivantes: informatique, industrie graphique, mécanique, électronique, micro-technique et exploitation. Cela représente 4% des diplômés suisses. 80% des élèves vaudois suivent une formation en école à plein temps, contre 28% des élèves suisses alémaniques (Garnier, op. cit.).

3.3. Conditions d'admission, de promotion et d'examen

L'Ordonnance du 25 nov. 1982 prévoit que les candidats doivent être munis d'un CFC ou d'une formation jugée équivalente. Elle laisse aux écoles la décision d'organiser un examen d'entrée ou de simplement instituer une période d'essai. A l'ETSC, selon le Règlement de la formation édicté par le Service vaudois de la Formation Professionnelle, seuls les titulaires d'une maturité professionnelle technique sont admis de droit. De plus, le premier semestre sert de temps d'essai pour tous.

L'Ordonnance laisse également aux établissements la latitude de fixer leurs conditions de promotion, ainsi que les règlements et contenus d'examen, mais prévoit que ceux-ci comprennent un travail de diplôme. Le Règlement vaudois prévoit une moyenne générale égale ou supérieure à 4,0 comme condition de promotion semestrielle. A l'ETSC, l'examen théorique porte sur les trois domaines: connaissances professionnelles, scientifiques et générales. Toutes les disciplines ne font pas l'objet d'un examen et la situation à l'ETSC reste à préciser; ainsi la mécanique comme branche d'examen théorique pourrait être prochainement abandonnée. La note moyenne qui résulte de l'examen dans ces domaines de connaissances est additionnée à celle du travail de diplôme pour obtenir la note finale.

3.4. Locaux

Les locaux d'étude, d'aspect récent et agréable, se trouvent concentrés dans le bâtiment principal. Ici, plus d'atelier, mais des laboratoires où les postes de travail individuels sont équipés de matériel informatique (PC chargés des logiciels courants Word, Excel, etc. sous Windows, conception assistée par ordinateur (CAO), gestion de production assistée par ordinateur (GPAO), selon les filières). Certaines salles font l'objet d'une utilisation commune aux différentes filières. Le labo d'informatique abritant les PC est utilisé par toute l'école et les élèves y ont accès en-dehors des cours. Une salle abrite une cellule d'usinage didactique CIM et une cellule d'assemblage FMS (flexible manufacturing system) est en voie d'installation.

3.5. Durée, rythme

La formation s'acquiert à l'ETSC en deux ans à plein temps, soit 74 semaines ou 2880 périodes (la loi fixe un minimum de 2000 périodes). Dans les trois filières, la dernière année se divise entre un semestre de 30 semaines de cours et pratique et un dernier semestre de sept semaines, dont cinq consacrées au travail de diplôme et deux aux examens. La semaine scolaire compte 45 périodes.

3.6. Les enseignants et les responsables

Les enseignants sont au nombre de treize, dont les deux doyens des sections mécanique et électronique et informatique, et le maître principal d'informatique. Comme le prescrit l'Ordonnance fédérale, les enseignants de branches professionnelles spécialisées sont tous ingénieur ETS; l'un d'eux est ingénieur EPF. Plusieurs donnent aussi des cours aux apprentis.

Dans une école de cette taille, une certaine polyvalence des maîtres paraît de mise, tant par la diversité des cours donnés que par la possible implication dans la mise sur pied complète de nouvelles matières et de nouveaux outils d'enseignement¹³.

13) A l'exemple de l'introduction de la GPAO et de l'installation des cellules FMS (flexible manufacturing system) d'usinage et d'assemblage.

3.7. Généralités à propos du plan d'étude

L'Ordonnance fédérale du 25 nov. 1982 laisse une grande liberté aux écoles dans le choix des contenus et moyens d'enseignement.

Elle définit simplement les trois domaines de branches enseignées:

- Culture générale, au moins 200 leçons et le choix de mettre l'accent sur les langues, le droit, l'économie (politique et d'entreprise) ou la méthodologie et les techniques de travail. L'ETSC privilégie les langues et l'économie.
- La formation générale de base, soit à l'ETSC la physique, la mécanique et les mathématiques.
- La formation spécialisée: théorie et exercices (travaux de laboratoire, études de projets, etc.) permettant à l'étudiant d'"acquérir les connaissances et l'habileté requises dans sa spécialisation" (art. 4).

Les Écoles Techniques se concertent, au niveau des directions tout au moins. Certains enseignants ont aussi précisé qu'ils se réfèrent à ce qui se fait dans les autres écoles pour définir des contenus. Quelle est par ailleurs l'influence de l'industrie? Du point de vue de quelques enseignants, ses demandes, peu nombreuses et souvent trop pointues, interviennent peu. Mais cela pourrait évoluer.

Dans les plans d'études des techniciens de l'ETSC, la répartition des 45 périodes hebdomadaires suit grosso modo le schéma suivant:

a) Formation pratique: 20 à 22 périodes

Elle comprend du bureau technique et du laboratoire. C'est la voie en construction mécanique qui contient la plus grande proportion de pratique et celle en informatique industrielle qui en compte le moins.

b) Formation théorique: 23 à 25 périodes

- Connaissances professionnelles: 11 à 13 périodes
(inclut des TP)
- Connaissances scientifiques: 7 périodes
- Connaissances générales: 5 périodes

Les disciplines scientifiques et générales sont les mêmes pour les trois filières:

- physique, mécanique et mathématiques;
- français, allemand, anglais et économie politique et d'entreprise.

L'enseignement des langues a été introduit très tôt par l'ETSC, son ancien directeur en ayant perçu avant d'autres la nécessité. Les manuels sont laissés à choix des enseignants, qui misent sur les capacités de communication orale. Les langues ne pèsent pas lourd dans la balance des examens et si les étudiants ont un certain intérêt pour l'anglais, ce serait souvent une fois en emploi qu'ils réaliseraient à quel point sa maîtrise importe, nous dit l'enseignante.

En sciences, l'enseignant de physique signale qu'il base ses exigences sur celles de la maturité professionnelle technique, considérant ces deux formations à égalité puisque les deux permettent de se présenter aux écoles d'ingénieurs. Celui de mathématiques constate que si le niveau de départ n'est pas toujours élevé, des progrès rapides se font en cours d'année.

Chez tous les enseignants interrogés, les élèves techniciens font l'objet de commentaires positifs (attitude mature, intérêt, etc.) ou n'appellent simplement pas de commentaire, contrairement à ce que nous avons constaté dans les propos sur les apprentis.

3.8. Observations à propos de travaux pratiques et exercices d'application

Nous avons passé rapidement auprès des différents laboratoires et remarqué de manière très générale combien les élèves s'impliquent et semblent mener leurs projets de façon relativement autonome. De manière générale, la diversité des formations antérieures et des projets personnels rendent cette formation de technicien assez individualisée, aux dires des enseignants.

Quelles collaborations informelles entre élèves ont lieu, comment et avec quelle intensité?

Autre point saillant: l'omniprésence de l'informatique et du travail sur écran. DAO, CAO, GPAO, CFAO, multimédia, etc.: l'École offre une bonne partie de la gamme des pratiques assistées par ordinateur.

Au-delà de ces quelques éléments généraux, nos informations et observations

concernent principalement les travaux pratiques d'automatisme et les T.P. sur la cellule d'usinage adressés à tous les élèves techniciens et organisés depuis 1993 notamment à leur demande.

Les contraintes budgétaires ont réduit les seize postes prévus au départ à quatre, équipés de PC et d'automate. L'enseignant responsable de ces T.P. organise une rotation des élèves, qui découvrent et expérimentent à plusieurs des dispositifs pneumatiques, électroniques et informatiques. Le maître circule entre les postes, répond aux questions et donne des indications en cas de blocage. Les interactions entre élèves sont soutenues.

Le travail sur la cellule d'usinage, un module à part organisé en fin de formation, est censé mobiliser l'essentiel des connaissances et savoir-faire développés dans le cours CNC/FMS (flexible manufacturing system) suivi en première année. Ce cours (FMS) vise à former, plutôt que des utilisateurs, des personnes capables comprendre les concepts de base d'une cellule d'usinage, et de développer, tester et assurer la maintenance d'un système d'intégration informatisée de différentes machines. Comportant de nombreux exercices, il traite entre autres du langage d'accès à la base de données, de la structure de cette dernière, des processus de décisions, de l'analyse du log book (boîte noire du système) et de systèmes de transport.

La partie des travaux pratiques consacrée à la cellule d'usinage CIM nous a rapidement paru particulièrement digne d'attention. En effet, on peut y observer le passage conception-réalisation, donc le feed-back de la machine et la manière dont les élèves en tiennent compte. Des problèmes didactiques se posent: quel niveau de compétence viser? Comment organiser l'apprentissage, compte tenu des contraintes techniques d'un système conçu selon une logique de production et des dangers inhérents à l'utilisation de robots? D'autre part, la technologie CIM occupe une place à part dans l'image de l'école: comme souvent dans un établissement de formation technique, les responsables sont fiers de posséder et de pouvoir présenter une technologie de pointe, de surcroît développée par plusieurs enseignants de l'école. A la suite de ses remarques initiales, nous avons entamé avec l'enseignant concerné une étude plus fine des contenus, de l'organisation et de l'évaluation de cet enseignement et à travers nos observations sur le terrain,

nous essaierons de répondre à des questions telles que: comment les élèves s'y prennent pour réaliser la tâche demandée, comment mobilisent-ils les savoirs et savoir-faire développés durant le cours, comment co-construisent-ils une compréhension du fonctionnement de la cellule ou encore comment s'organisent les échanges entre eux et l'enseignant.

3.9. Le travail de diplôme

Le travail de diplôme est un projet personnel mené sur cinq semaines, qui compte pour moitié dans la note moyenne d'examen.

Trois élèves en informatique industrielle, manifestement très motivés, nous ont présentés avec aisance leur travail de diplôme en voie d'achèvement: création d'un programme de gestion des mouvements d'avions sous voûte d'une base militaire aérienne souterraine; connexion par Novell de serveurs isolés et installation d'une unité de sauvegarde, travail réalisé pour l'école; enfin, création d'un programme d'automatisation permettant de réguler et de coupler deux moteurs. Les trois cas offrent des points communs. Ainsi les projets semblent chaque fois relever de la réalisation d'un intérêt personnel et du souci d'établir un pont vers un emploi. Les élèves ont dû recourir à des ressources extérieures (documentation, experts de l'industrie, matériel et conseils de l'École d'Ingénieurs d'Yverdon).

Le réalisme des projets de diplôme menés paraît constituer un objet de réflexion pédagogique. L'école a demandé par exemple aux industries locales de proposer des projets.

4. Pour ne pas terminer: questions et réflexions

Ces dernières lignes ne constituent pas une synthèse, mais intègrent quelques éléments qui n'ont pas encore trouvé leur place et reprennent par la bande la problématique de l'efficacité: qu'est-ce qu'on a appris sur le point de vue endogène de l'école à propos de l'efficacité de son enseignement? Comment est-ce que les acteurs envisagent cette question? Puisqu'on ne leur a pas posé la question directement, on trouvera ici une

réinterprétation de leur propos et des réflexions personnelles et générales.

Le faible niveau scolaire de certains apprentis, ainsi que le manque de motivation de plusieurs d'entre eux occupent une place assez importante dans les propos que nous ont tenus les enseignants. En fait, ce donné pèse relativement lourd, tout d'abord dans la présentation de soi et dans celle de l'école. Des enseignants se montrent quelque peu amers et découragés: "Ils ne savent même pas ajouter 2/3 et 3/4!". La faute est renvoyée à la scolarité obligatoire et parfois aux parents. En somme, dans la discussion avec les chercheurs, ces caractéristiques des élèves sont présentées comme une limite donnée et non contrôlable à l'efficacité de la formation. Comment y faire face? Certains enseignants aiment "serrer la vis" dès le départ, puis se définissent un rôle un peu paternel mêlé d'autorité et de soutien, fiers de mener ces élèves au CFC au prix d'un encadrement et de révisions serrées; d'autre encore organisent l'apprentissage de manière à faire régner la discipline: contrôles fréquents, exercices systématiquement notés, rythme soutenu. Arriver aux examens et les "faire réussir", ce pourrait bien être la marque d'une efficacité, dans ce contexte-ci. Est-ce que d'autres enseignants y parviennent aussi, tout en contribuant au développement d'une certaine autonomie des apprentis? Plus généralement, on entre ici dans le débat sur ce que fait et pourrait faire le système de formation professionnelle technique avec des élèves dit peu scolaires, dans des métiers qui vont plutôt en s'intellectualisant.

Un enseignement efficace consiste-t-il à faire passer des examens ou à préparer à l'exercice et à l'évolution d'un métier? La formulation est abrupte et manichéenne. Néanmoins, on a parfois l'impression, surtout pour les apprentis, que l'épreuve finale organise et oriente tout l'effort pédagogique de la dernière année. Constat banal lié à une contrainte institutionnelle présente dans tout le système suisse d'apprentissage? Probablement. De plus, on vient de voir que certains élèves ont, aux yeux de leurs enseignants, besoin d'un soutien très ferme pour pouvoir réussir leur CFC. Mais il est des enseignants qui regrettent cet état de fait et scandent qu'il faut préparer à un métier.

Au fait, quelle est leur image de cette pratique professionnelle et de ses exigences, auxquelles il faudrait préparer les élèves? Ce qui est sûr, c'est qu'elle varie selon les expériences en entreprise, l'âge et la formation. On y trouve les notions de productivité, de rapidité, et l'idée, notamment en mécanique, que certaines finesses et certains tours de main ne s'apprennent qu'au travail. A propos des techniciens, on nous dit qu'il faut savoir proposer des projets réalistes et réalisables et devoir faire face à des situations nettement plus complexes qu'en école (par exemple dans la productique). Il nous paraît important de mieux connaître, dans leur discours et dans leur action

pédagogique quotidienne, ce à quoi les enseignants veulent former leurs élèves. Un exemple: il existe, dans les médias, dans les milieux de la formation, dans la littérature et dans les associations professionnelles, un discours dominant sur les nouvelles exigences des métiers techniques: on parle beaucoup de compétences sociales, de capacité d'adaptation, de capacité d'analyse de situation, etc¹⁴. Mais nous ne savons pas (encore) tout ce que les maîtres professionnels, les enseignants et les maîtres d'apprentissage essaient de développer sur ce plan chez leurs apprentis et élèves. Dans quelle mesure adoptent-ils dans leur pratique, les thèses du discours dominant? Dans quelle mesure réfléchissent-ils déjà ou non en terme de compétences à développer pour le futur? Qu'est-ce que le cadre institutionnel tend à promouvoir sur ce plan? A l'ETSC, on l'a vu, la direction introduit des critères de compétences sociales et d'attitude au travail dans le système d'évaluation des élèves. Qu'en est-il dans les entreprises?

Notre dernier point concerne aussi l'efficacité de la formation pensée en terme de proximité à la pratique professionnelle. Certaines remarques d'enseignants ou certains reproches faits par des entreprises pourraient faire croire qu'enseigner et apprendre dans une école de métiers est moins efficace qu'enseigner et apprendre dans le système d'apprentissage dual, à cause de cette absence du "vrai" travail. Il nous a semblé que plusieurs idées ou pratiques visaient à introduire dans l'école des éléments de la pratique industrielle. Ainsi, pour plusieurs maîtres, un critère de qualité d'enseignement consiste à avoir une longue expérience professionnelle. Des élèves ont précisé d'ailleurs que cela se remarquait et à les entendre, cela confère une crédibilité supérieure à l'enseignant¹⁵. On a aussi remarqué, à propos des techniques informatisées, le souci de faire travailler les élèves sur des machines de type industriel plutôt que didactique (e rapport sur les nouvelles technologies à l'ETSC développe d'ailleurs ce point). Enfin, on nous a signalé que pendant longtemps, les élèves faisaient des stages dans les usines locales (certaines ont fermé) et que pour le futur CFC d'informaticien, des stages sont prévus en entreprises. On revient alors à la question déjà évoquée: comment une École de Métiers et une École Technique à plein temps conçoit, par rapport à une formation en alternance, la spécificité et le but de son enseignement?

14) Nous nous demandons d'ailleurs si, dans ces réflexions, il y aurait une place pour des objectifs non pas institutionnels ou économiques, mais centrés sur la personne en apprentissage, comme: développer le plaisir d'apprendre, de comprendre le fonctionnement d'une machine et de rechercher des solutions à une panne ou encore développer une identité professionnelle et ainsi une confiance en soi?

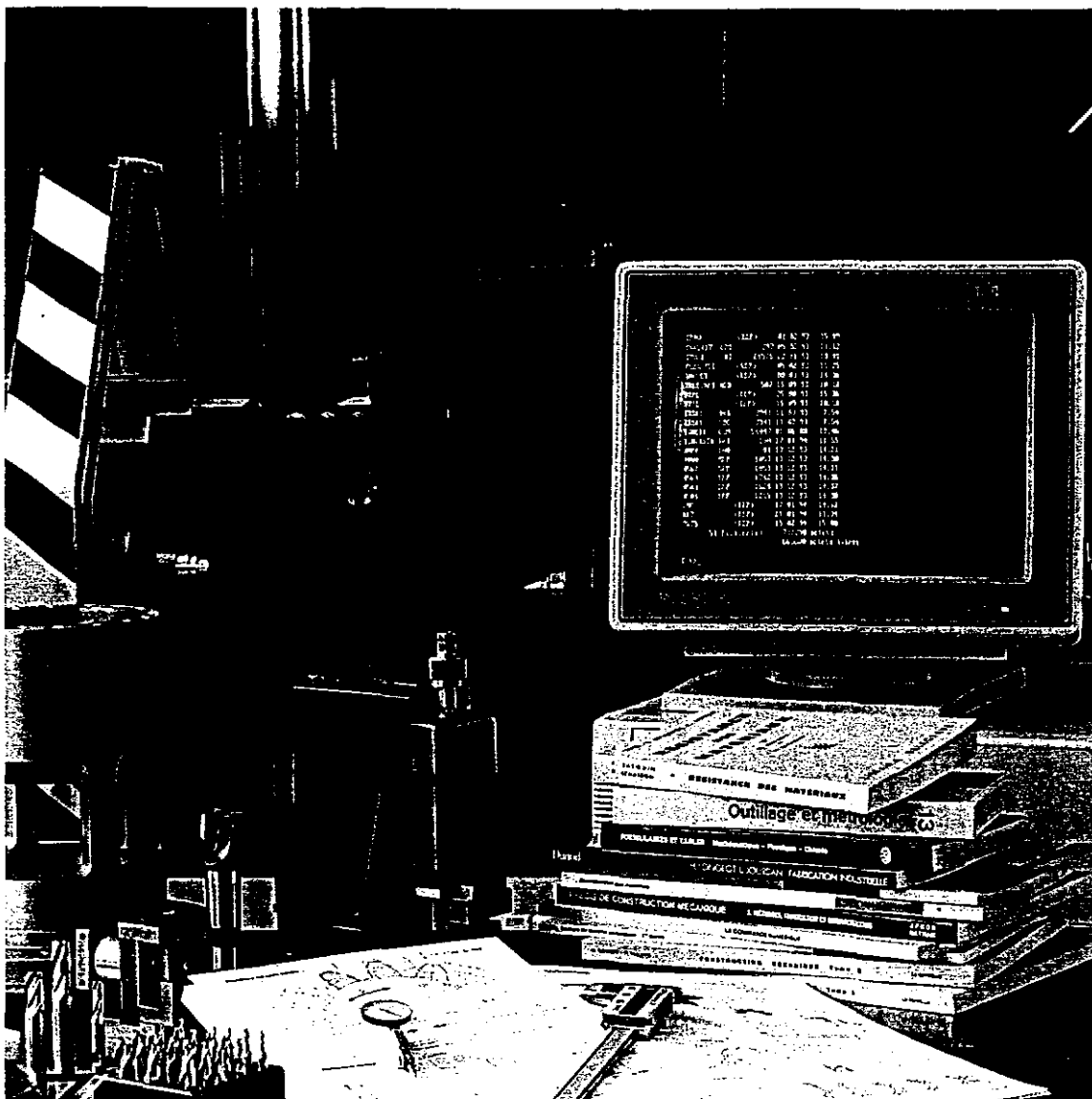
15) Notons à ce propos que d'autres enseignants (issus d'Écoles d'Ingénieurs) remarquent que quoi qu'il en soit l'enseignement les coupe de l'évolution technologique de pointe et donc de l'emploi dans l'industrie.

Bibliographie

- FAVINI, S. "Berufsmatura als Schnittstelle Berufsbildung-Ingenieurschule",
Panorama 15, mars 1992.
- MELLANA, J. Il était une fois une fois une École... Ste-Croix: Troquet Adverteam,
1983.
- OFIAMT (Division de la formation professionnelle), Liste des professions, Berne:
1994.
- SCHINDLER-PITTET, C. 1901-1976: 75ème anniversaire de l'École Technique de la
Vallée de Joux. Commune du Chenit, ETVJ, 1976.
- TABIN, J.-P. Formation professionnelle en Suisse. Histoire et actualité. Lausanne:
Réalités Sociales, 1989.
- TABIN, J.-P. "Les projets en présence", In: R. Girod (éd.) Problèmes actuels de la
formation professionnelle suisse. Lausanne: Cahiers du Centre d'Études de la
Politique Sociale, 1990, p. 55-76.

Annexe 1:

**Feuilles de présentation des filières de formation
de l'ETSC**



Cette formation qui reste une spécialité de l'ETSC, a considérablement évolué au cours de ces dernières années sous l'influence des nouvelles technologies, notamment la commande numérique et l'informatique appliquée à la production industrielle. De ce fait, elle attire aujourd'hui non seulement les jeunes gens, mais aussi des jeunes filles désireuses d'acquérir une solide formation technique ouverte sur l'avenir.

Si l'apprenti(e) continue d'être formé(e), en atelier, aux techniques conventionnelles indispensables à l'acquisition d'un bon savoir-faire, il (elle) est très rapidement initié(e) aux techniques de pointe utilisées dans l'industrie. Il (elle) a notamment la possibilité d'usiner des pièces sur des machines-outils à commande numérique et de se familiariser avec les systèmes de fabrication pilotés par ordinateur. L'ETSC dispose, pour cela, d'un atelier flexible dernier cri et d'une cellule d'assemblage intégrant ces toutes dernières technologies.

Les élèves mécanicien(ne)s de précision apprennent ainsi à fabriquer des pièces, à les assembler à des machines, à des appareils et à des équipements, ainsi qu'à effectuer tous les travaux de mise au point, de réglage, de contrôle, d'entretien et de réparation nécessaires.

Cette formation pratique en atelier représente 60% de la formation du mécanicien(ne) de précision. Elle est complétée par des cours théoriques consacrés pour leur majeure partie aux branches techniques et, pour le reste, aux branches de culture générale.

A l'issue de ses quatre années de formation (trois en section maturité professionnelle), l'apprenti(e) mécanicien(ne) de précision a acquis un bagage technique et un savoir-faire qui en font un(e) véritable professionnel(le), apte à s'intégrer efficacement dans l'entreprise.

Voir le détail des conditions de formation au verso.

CH-1450 SAINTE-CROIX



TéL. 024/61 23 45
Fax 024/61 14 36

Mécanicien(ne) de précision

Conditions d'admission

Avoir 15 ans révolus au 30 juin et réussir le concours d'admission. En principe, le premier trimestre constitue la période probatoire et conduit, en cas de réussite, à l'admission définitive.

Durée

4 ans à plein temps en section normale ou 3 ans à plein temps en section maturité professionnelle (voir également la fiche "Maturité professionnelle technique").

Formation pratique (60%)

Activités principales:

- travaux de base relatifs à la transformation des métaux
- travaux de tournage et fraisage sur machines-outils conventionnelles
- fabrication de pièces sur machines à commande numérique
- fabrication de pièces dans un atelier flexible (technologie CIM)
- travaux de montage, d'entretien et de réparation
- préparation du travail
- utilisation de systèmes informatiques spécifiques à la profession.

Formation théorique (40%)

Matières principales:

- français, allemand et anglais
- civisme, économie nationale, branches commerciales, sport
- mathématiques, physique, chimie
- matériaux, résistance des matériaux, outillages, étampes, moules
- automation, commande numérique, informatique
- techniques d'exploitation
- éléments d'électrotechnique et d'électronique.

Examen final

L'examen final pour l'obtention du certificat fédéral de capacité a lieu au terme de la 4^e année d'apprentissage en section normale ou à la fin de la 3^e année en section maturité professionnelle.

Titre(s) décerné(s)

Certificat fédéral de capacité de mécanicien(ne) de précision (CFC) et maturité professionnelle technique lorsque cette section a été suivie.

Possibilités de perfectionnement après l'obtention du CFC

- Maîtrise fédérale
- Maturité professionnelle
- Etudes de technicien ET
- Etudes d'ingénieur HES
- Cours de perfectionnement.

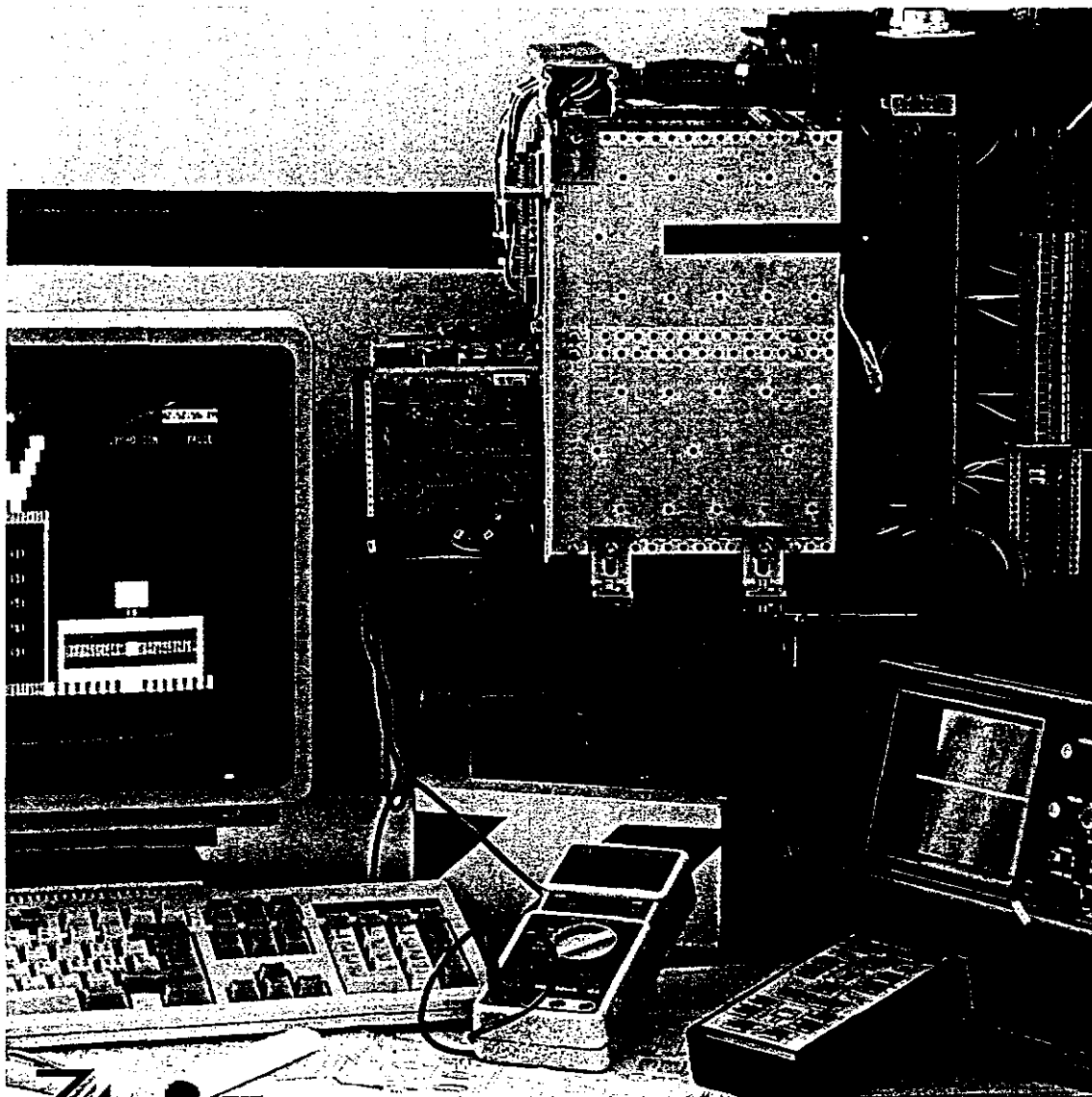
Pour tout autre renseignement:

Ecole technique Sainte-Croix

1450 Sainte-Croix

Tél. 024/61 23 45

Fax 024/61 14 36



Vouée à la maîtrise d'une technologie moderne dont les applications industrielles ne cessent de croître, cette formation intéresse un nombre croissant de jeunes gens mais aussi de jeunes filles attirées par les qualités de soin, de minutie et de précision qu'exige cette profession.

La section électronique de l'ETSC leur offre tous les moyens didactiques et pédagogiques indispensables à l'acquisition des connaissances et du savoir-faire très évolutifs de cette profession. Les rapports que cette section entretient avec le monde industriel lui permettent notamment d'adapter son enseignement pratique aux réalités et besoins concrets des entreprises.

Les élèves électronicien(ne)s apprennent à concevoir et à fabriquer des circuits électroniques, des appareils et des installations, ainsi qu'à les entretenir et à les réparer.

Cette formation pratique en atelier représente 55% de la formation de l'électronicien(ne). Elle est complétée par des cours théoriques consacrés pour leur majeure partie aux branches techniques et, pour le reste, aux branches de culture générale.

A l'issue de ses quatre années de formation (trois pour celui ou celle qui prépare la maturité professionnelle), l'apprenti(e) électronicien(ne) a acquis le bagage technique et le savoir-faire d'un(e) véritable professionnel(le), apte à s'intégrer efficacement dans l'entreprise.

Voir le détail des conditions de formation au verso.

CH-1450 SAINTE-CROIX



Tél. 024/61 23 45

Fax 024/61 14 36

Electronicien(ne)

Conditions d'admission

Avoir 15 ans révolus au 30 juin et réussir le concours d'admission. En principe, le premier trimestre constitue la période probatoire et conduit, en cas de réussite, à l'admission définitive.

Durée

4 ans à plein temps en section normale ou 3 ans à plein temps en section maturité professionnelle.

Formation pratique (55%)

Activités principales:

- travaux de base dans la transformation des matériaux et de la mécanique générale
- fabrication de circuits imprimés
- fabrication, câblage, montage et mise au point d'appareils électroniques
- mesures et dépannage de circuits analogiques et digitaux
- réalisation d'applications utilisant des micro-processeurs
- application des techniques CMS
- utilisation de systèmes informatiques spécifiques à la profession.

Formation théorique (45%)

Matières principales:

- français, allemand et anglais
- civisme, économie, branches commerciales, sport
- mathématiques, physique, chimie
- dessin, outillage, instrumentation

- schémas, matériel électrique et composants électroniques
- électrotechnique, électronique fondamentale, analogique et digitale
- informatique et micro-informatique.

Examen final

L'examen final pour l'obtention du certificat fédéral de capacité a lieu au terme de la 4^e année d'apprentissage en section normale ou à la fin de la 3^e année en section maturité professionnelle.

Options:

- techniques de mesure
- micro-informatique

Titre(s) décerné(s)

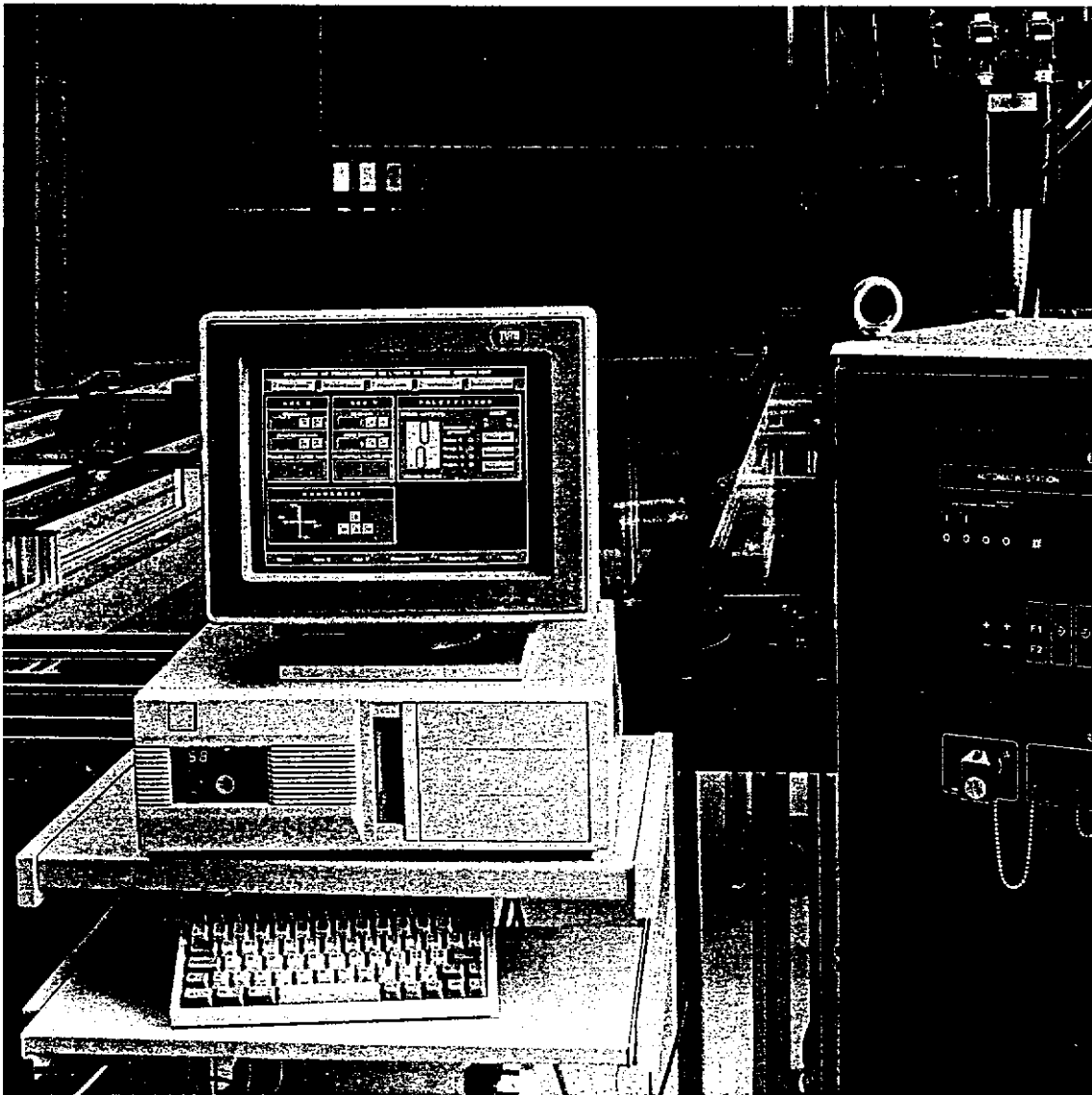
Certificat fédéral de capacité d'électronicien(ne) (CFC) et maturité professionnelle technique lorsque cette section a été suivie.

Possibilités de perfectionnement après l'obtention du CFC

- Maturité professionnelle
- Etudes de technicien ET
- Etudes d'ingénieur HES
- Cours de perfectionnement.

Pour tout autre renseignement:

Ecole technique Sainte-Croix
1450 Sainte-Croix
Tél. 024/61 23 45
Fax 024/61 14 36



Le large éventail des compétences que ce métier présente permet de couvrir les besoins spécifiques d'entreprises très différentes. Par exemple, les PTT promettent de grandes chances d'avenir pour ce nouveau métier qui peut être exercé aussi bien par les femmes que par les hommes.

L'informaticien(ne) peut travailler dans différents secteurs tels que : industrie, services, télécommunications, etc. Il/elle est engagé(e) pour la planification, la mise en service, l'exploitation et l'entretien de systèmes informatiques. Il/elle maîtrise le matériel et le logiciel des installations informatisées (généralement un environnement PC), des réseaux, des consoles de saisie, des systèmes de transmission et de commande.

A l'Ecole technique de Sainte-Croix, le programme comprend une formation de base, qui est complétée par l'approfondissement de certaines techniques spécifiques optionnelles (formation complémentaire). Dans ce dernier cas, le choix des activités est déterminé en considérant, entre autres, les aspirations et les potentialités des apprentis.

La formation peut être complétée par d'éventuels stages organisés à l'extérieur de l'Ecole technique de Sainte-Croix.

L'apprentissage d'informaticien(ne), reconnu par l'Office fédéral de l'industrie, des arts et métiers et du travail (OFIAMI) sera en principe introduit à l'Ecole technique de Sainte-Croix dès la prochaine rentrée scolaire du mois d'août 1995.



Informaticien(ne)

Conditions d'admission

Avoir 15 ans révolus au 30 juin et réussir le concours d'admission. En principe, le premier trimestre constitue la période probatoire et conduit, en cas de réussite, à l'admission définitive

Durée

4 ans à plein temps en section normale et en section maturité professionnelle

Formation de base

- technique d'assemblage et de montage
- technique de mesure et de test
- travail productif à différentes places informatiques
- élaboration et mise en pratique de cahiers des charges
- planification et mise en service d'installations informatiques individuelles
- travaux d'entretien de moyens informatiques
- adaptation et configuration de logiciels existants
- instruction de l'utilisateur lors de la mise en service d'installations informatiques
- localisation des défauts de matériel et de logiciel (HW et SW) et dépannage
- sauvegarde des données

Formation complémentaire

La formation complémentaire comprend un choix de 2 objectifs parmi les activités ci-dessous:

- configuration et installation du matériel
- configuration du logiciel
- transmission de données et réseaux
- systèmes de télécommunications
- systèmes de transmission
- autocommutateurs d'utilisateurs numériques
- élaboration de logiciels
- technique des données
- commande de processus
- composants CIM

Formation théorique

- français, allemand et anglais technique
- civisme, connaissances économiques et commerciales, sport
- mathématiques, sciences naturelles (physique, chimie)
- économie d'entreprise
- électrotechnique/électronique
- informatique, information et communication/méthodes d'étude et de travail

Examen final

L'examen final pour l'obtention du certificat fédéral de capacité a lieu au terme de la 4^e année d'apprentissage en section normale ou à la fin de la 3^e année en section maturité professionnelle.

Titre(s) décerné(s)

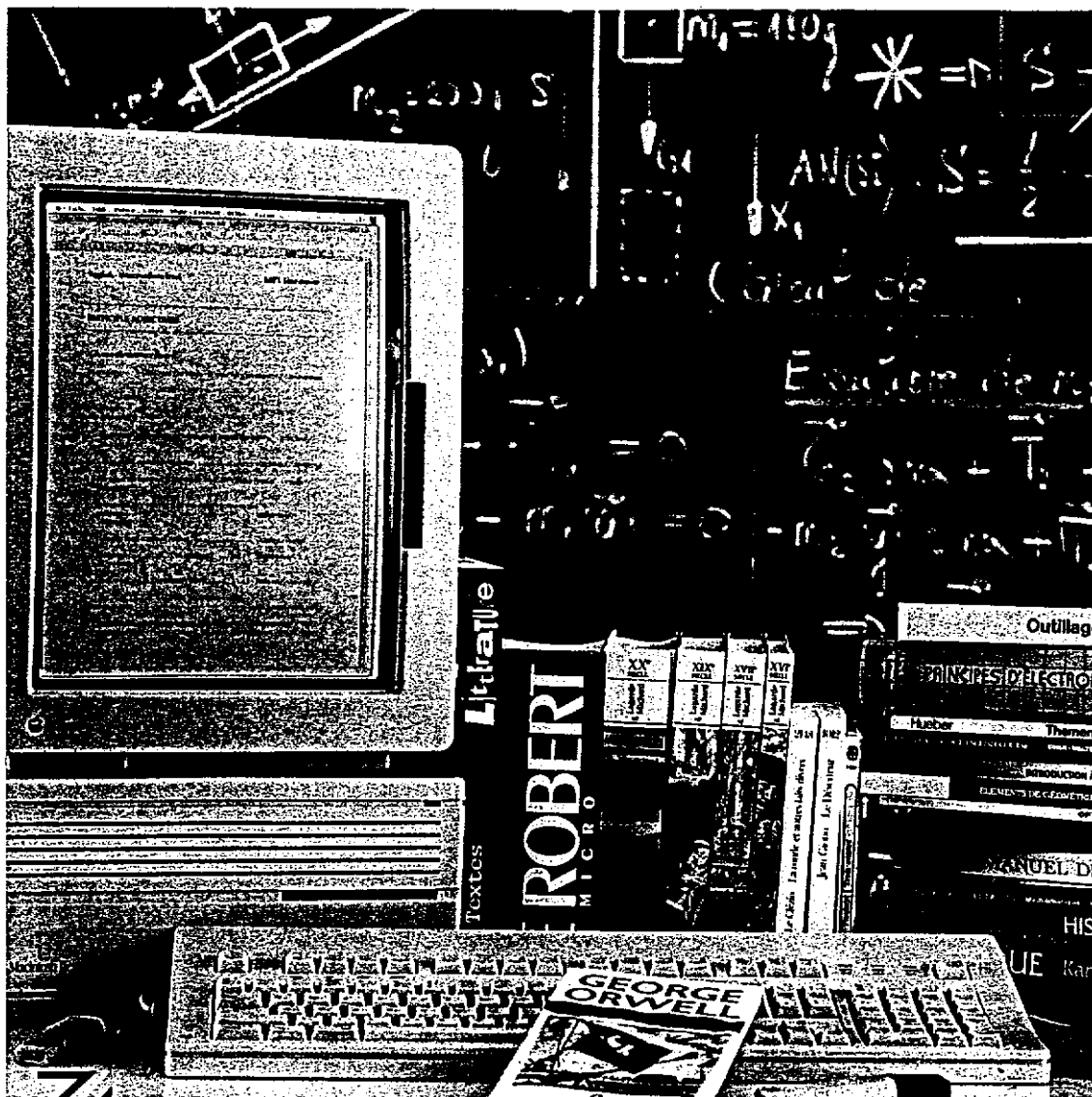
Certificat fédéral de capacité d'informaticien(ne) et maturité professionnelle technique lorsque cette section a été suivie.

Possibilités de perfectionnement après l'obtention du CFC

- Maturité professionnelle
- Etudes de technicien ET
- Etudes d'ingénieur HES et EPF
- Cours de perfectionnement

Pour tout autre renseignement:

Ecole technique Sainte-Croix
1450 Sainte-Croix
Tél. 024/61 23 45
Fax 024/61 14 36



Le renouvellement rapide des techniques et ses conséquences en matière d'emploi imposent aux salariés de faire preuve d'une plus grande mobilité professionnelle. Or, celle-ci repose d'abord sur l'acquisition d'une bonne culture générale. Sans elle, il devient plus difficile de s'adapter aux changements imposés par l'évolution technologique.

La maturité professionnelle technique (MPT) dispensée par l'ETSC répond à cette exigence de mobilité. Elle vise à donner à la fois une solide formation professionnelle en mécanique ou en électronique et une bonne culture générale.

Les étudiant(e)s de la section MPT accomplissent en trois ans seulement le programme théorique et pratique prévu pour la profession choisie, soit mécanicien(ne) de précision ou électronicien(ne). En outre, ils (elles) bénéficient d'un enseignement approfondi dans les branches générales telles que le français, l'allemand, l'anglais, l'histoire, l'économie, le droit, le civisme, les mathématiques, la physique et la chimie.

Dans toutes les branches, la capacité de raisonnement, l'agilité intellectuelle et la faculté de s'exprimer clairement et correctement sont stimulées. L'école renonce volontairement à une accumulation de connaissances au profit de l'acquisition de techniques et de méthodes permettant d'apprendre, de juger, de décider et de travailler avec efficacité. Elle encourage l'étudiant(e) à se soucier de parfaire sa culture générale et sa formation professionnelle, tout en le (la) rendant conscient(e) de ses devoirs et responsabilités de citoyen(ne).

À l'issue de ses trois ans d'étude en section MPT, et s'il (elle) satisfait aux épreuves finales, l'étudiant(e) obtient un CFC dans la profession suivie ainsi qu'une maturité professionnelle technique lui donnant accès aux études d'ingénieur HES.

Voir le détail des conditions de formation au verso.

Maturité professionnelle technique

Conditions d'admission

Etre âgé(e) de 15 ans révolus au 30 juin. Les candidat(e)s ayant réussi une section secondaire pré-gymnasiale ou ayant obtenu une moyenne générale de 7 à l'issue de la division supérieure, sont admis sur dossier. Les autres candidat(e)s sont soumis à des épreuves d'admission en français, allemand et mathématiques.

Durée

3 ans à plein temps (au lieu de 4 pour la voie normale).

Formation pratique

La formation pratique accélérée (3 ans au lieu de 4) se fait, selon la profession choisie, sur la base de celle prévue pour l'apprentissage de mécanicien(ne) de précision ou d'électronicien(ne).

Formation professionnelle théorique

La formation professionnelle théorique accélérée (3 ans au lieu de 4) se fait, selon la profession choisie, sur la base de celle prévue pour l'apprentissage de mécanicien(ne) de précision ou d'électronicien(ne).

Formation théorique complémentaire

obligatoire:

- français, allemand, anglais
- histoire et civisme
- économie et droit
- mathématiques, physique et chimie.

à option:

Etude d'une ou deux des matières suivantes:

- biologie
- écologie
- géographie économique et humaine
- histoire de l'art et civilisation
- informatique
- 3^e langue étrangère

Examen final

L'examen de la maturité professionnelle se compose de l'examen de fin d'apprentissage, en tout point identique à celui de la voie normale en 4 ans, et d'un examen complémentaire portant sur les matières de culture générale.

Titres décernés

Maturité professionnelle technique et certificat fédéral de capacité (CFC).

Possibilités de perfectionnement

- Etudes de technicien ET (admission d'office)
- Etudes d'ingénieur HES (admission d'office)
- Etudes d'ingénieur EPF
- Cours donnés dans le cadre de la formation continue.

Pour tout autre renseignement:

Ecole technique Sainte-Croix

1450 Sainte-Croix

Tél. 024/61 23 45

Fax 024/61 14 36



L'évolution des techniques et la diversification des tâches qu'elle entraîne poussent les entreprises à recruter un personnel qualifié, déjà formé aux moyens et méthodes modernes qu'elles sont amenées à utiliser.

Première école à avoir reconnu ces besoins en 1970 déjà, l'ETSC propose aux titulaires d'un certificat fédéral de capacité d'une profession technique une formation spécialisée complémentaire en exploitation et productique, aboutissant au bout de deux années d'études à un diplôme fédéral de technicien(ne) ET.

Au cours de ces deux années, l'étudiant(e) suit une formation pratique lui permettant notamment de se familiariser avec les techniques modernes de conception, de fabrication et gestion de production assistées par ordinateur: CAO, FAO, GPO, CIM.

Des cours théoriques lui donnent la possibilité, par ailleurs, d'approfondir ses connaissances en mathématiques, mécanique, physique, électrotechnique, électronique et de perfectionner sa pratique du français, de l'anglais et de l'allemand. Il (elle) acquiert également des connaissances indispensables dans les domaines de la préparation du travail, de la gestion, du contrôle statistique, ainsi qu'en économie d'entreprise.

Un examen final théorique, couronné par un travail de diplôme, vient sanctionner ce cycle d'études à l'issue duquel le (la) technicien(ne) ET en exploitation et productique est apte à assumer des fonctions importantes dans un bureau de gestion de production, de préparation de fabrication ou au sein d'une équipe de recherche et développement.

Voir le détail des conditions de formation au verso.

Technicien(ne) ET en exploitation et productique

Conditions d'admission

Etre porteur d'un certificat fédéral de capacité (CFC) d'une profession technique ou d'un titre équivalent et réussir le concours d'entrée. Sous réserve du nombre de places disponibles, les titulaires d'une maturité professionnelle technique sont admis de droit. L'admission devient définitive après la réussite du premier semestre d'études, considéré comme temps d'essai.

Durée

2 ans à plein temps.

Formation pratique

- Travaux de groupe sur l'organisation du travail, la gestion industrielle, l'automatisation de la production, la conception et la fabrication de produits au moyen de techniques modernes telles que CAO, FAO, GPAO, CIM
- Analyse des usinages
- Etude et construction de posages et d'outillage
- Mise en œuvre de machines à commande numérique, de robots, de cellules flexibles CIM.

Formation théorique

- Approfondissement des connaissances en mathématiques, mécanique, physique, électrotechnique et électronique
- Préparation du travail, gestion, contrôle statistique et automatisation
- Français, allemand, anglais
- Economie politique et d'entreprise.

Examen final

Comporte un examen théorique, suivi d'un travail de diplôme.

Possibilités de perfectionnement

- Etudes d'ingénieur HES en microtechnique
- Etudes d'ingénieur EPF en microtechnique
- Cours suivis dans le cadre de la formation continue.

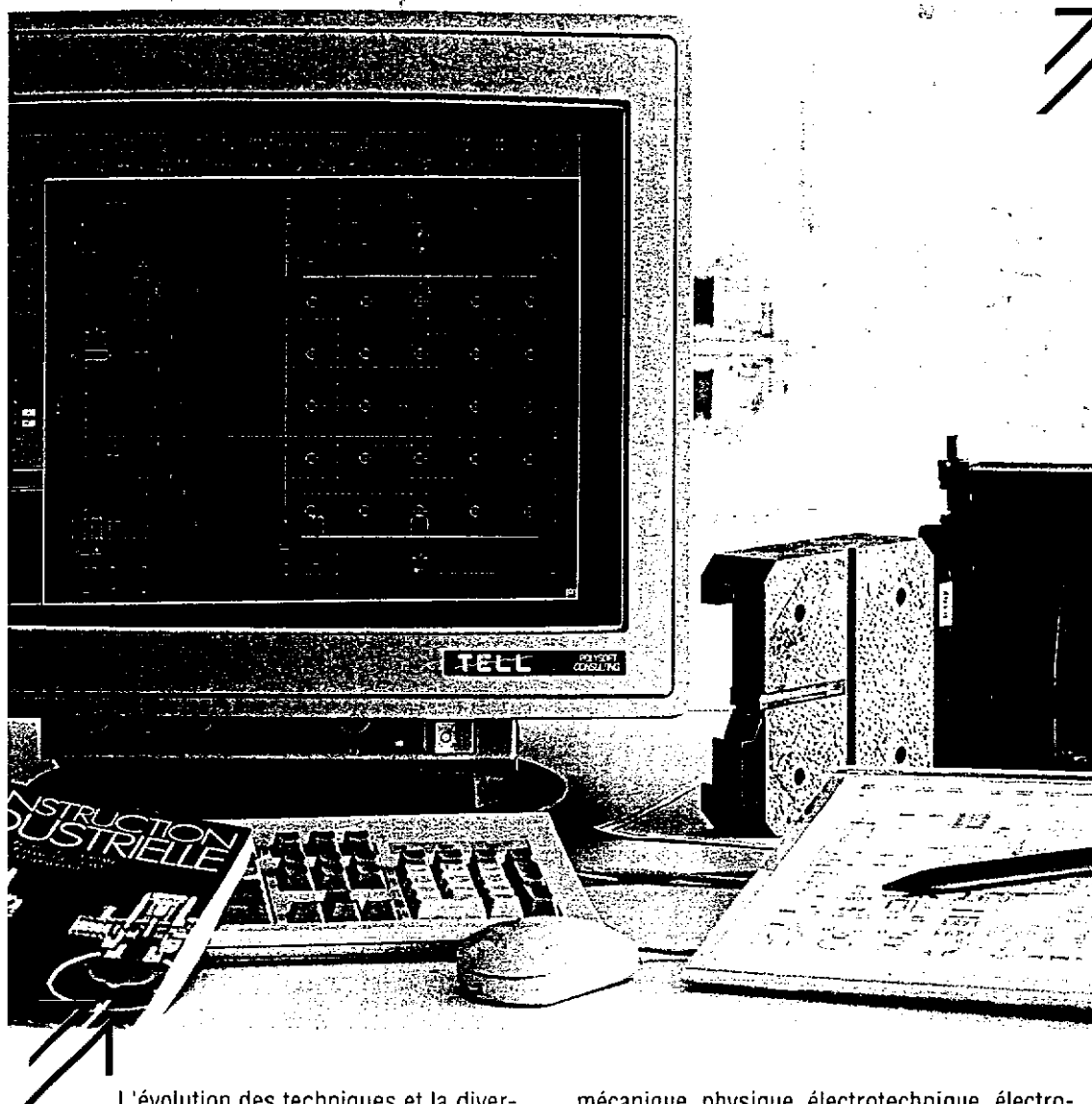
Pour tout autre renseignement:

Ecole technique Sainte-Croix

1450 Sainte-Croix

Tél. 024/61 23 45

Fax 024/61 14 36



L'évolution des techniques et la diversification des tâches qu'elle entraîne poussent les entreprises à recruter un personnel qualifié, déjà formé aux moyens et méthodes modernes qu'elles sont amenées à utiliser.

Première école à avoir reconnu ces besoins en 1970 déjà, l'ETSC propose aux titulaires d'un certificat fédéral de capacité en mécanique une formation spécialisée complémentaire en construction, aboutissant au bout de deux années d'études à un diplôme fédéral de technicien(ne) ET.

Au cours de ces deux années, l'étudiant(e) suit une formation pratique lui permettant notamment de se familiariser avec les techniques modernes de construction assistée par ordinateur et l'utilisation de plusieurs logiciels. Des cours théoriques lui donnent par ailleurs la possibilité d'approfondir ses connaissances en mathématiques,

mécanique, physique, électrotechnique, électronique et de perfectionner sa pratique du français, de l'anglais et de l'allemand. Outre les bases théoriques du métier en résistance des matériaux et éléments de machines, il (elle) acquiert également des connaissances indispensables en automatisation et organisation du travail, ainsi qu'en économie d'entreprise.

Un examen final théorique, couronné par un travail de diplôme, vient sanctionner ce cycle d'études à l'issue duquel le (la) technicien(ne) ET en construction mécanique est apte à assumer des fonctions importantes dans un bureau de construction ou au sein d'une équipe de recherche et développement.

Voir le détail des conditions de formation au verso.

CH-1450 SAINTE-CROIX
Tél. 024/61 23 41
Fax 024/61 14 36



Technicien(ne) ET en construction mécanique

Conditions d'admission

Etre porteur d'un certificat fédéral de capacité (CFC) d'une profession de la mécanique ou d'un titre équivalent et réussir le concours d'entrée. Sous réserve du nombre de places disponibles, les titulaires d'une maturité professionnelle technique en mécanique sont admis de droit. L'admission devient définitive après la réussite du premier semestre d'études considéré comme temps d'essai.

Durée

2 ans à plein temps.

Formation pratique

- Etude et conception d'appareils fabriqués en série
- Etude et conception de machines
- Utilisation des techniques modernes de CAO/FAO
- Choix et assemblage des éléments normalisés.

Formation théorique

- Approfondissement des connaissances en mathématiques, mécanique, physique, électrotechnique et électronique
- Cours d'éléments de machines et de résistance des matériaux
- Automatisation et organisation du travail
- Français, allemand, anglais
- Economie politique et d'entreprise.

Examen final

Comporte un examen théorique, suivi d'un travail de diplôme.

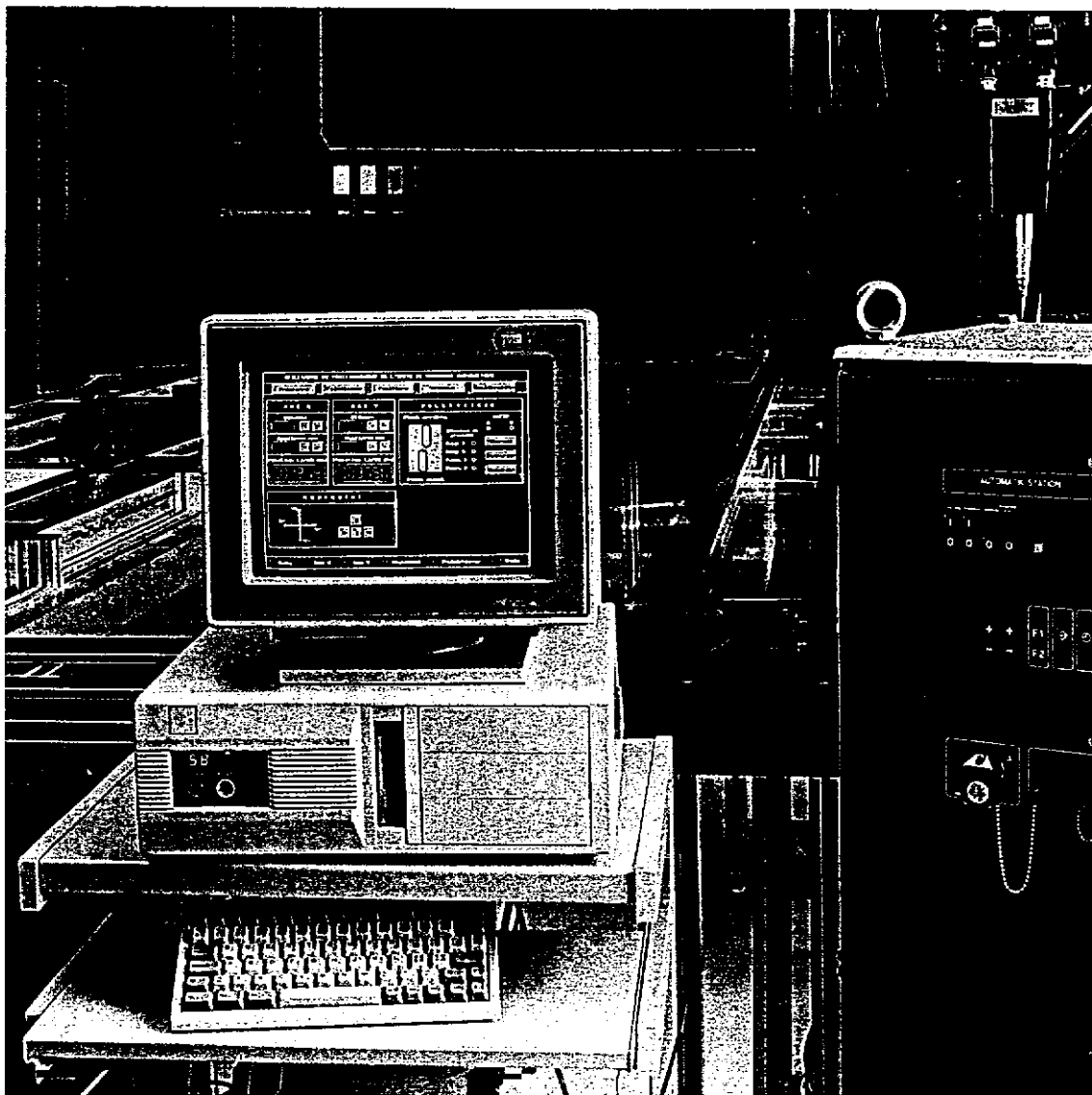
Possibilités de perfectionnement

- Etudes d'ingénieurs HES en mécanique ou en microtechnique
- Etudes d'ingénieur EPF en mécanique ou en microtechnique
- Cours suivis dans le cadre de la formation continue.

Pour tout autre renseignement:

Ecole technique Sainte-Croix

1450 Sainte-Croix
Tél. 024/61 23 45
Fax 024/61 14 36



L'évolution des techniques et la diversification des tâches qu'elle entraîne poussent les entreprises à recruter un personnel qualifié, déjà formé aux moyens et méthodes modernes qu'elles sont amenées à utiliser.

Première école à avoir reconnu ces besoins en 1970 déjà, l'ETSC propose aux titulaires d'un certificat fédéral de capacité d'une profession technique une formation spécialisée complémentaire en informatique industrielle, aboutissant au bout de deux années d'études à un diplôme fédéral de technicien(ne) ET.


Au cours de ces deux années, l'étudiant(e) suit une formation pratique lui permettant de se familiariser avec les diverses applications industrielles de l'informatique, notamment avec la réalisation et la mise en oeuvre de progiciels, la productique, les réseaux informatiques et la télématique. Des cours théoriques lui permettent par ailleurs

d'approfondir ses connaissances en mathématiques, mécanique, physique, électrotechnique, électronique et de perfectionner sa pratique du français, de l'anglais et de l'allemand. Il (elle) acquiert également des connaissances de base en économie d'entreprise.

Un examen final théorique, couronné par un travail de diplôme, vient sanctionner ce cycle d'études à l'issue duquel le (la) technicien(ne) ET en informatique industrielle est apte à comprendre en détail les problèmes techniques et à leur trouver rapidement une solution informatique efficace. Il (elle) peut également s'orienter vers des fonctions technico-commerciales, notamment la maintenance de matériel bureautique et informatique.

Voir le détail des conditions de formation au verso.

CH-1450 SAINTE-CROIX
Tél. 024/61 23 45
Fax 024/61 14 36



Technicien(ne) ET en informatique industrielle

Conditions d'admission

Etre porteur d'un certificat fédéral de capacité (CFC) d'une profession technique ou d'un titre équivalent et réussir le concours d'entrée. Sous réserve du nombre de places disponibles, les titulaires d'une maturité professionnelle technique sont admis de droit. L'admission devient définitive après la réussite du premier semestre d'études, considéré comme temps d'essai.

Durée

2 ans à plein temps.

Formation pratique

- Programmation et utilisation des ordinateurs pour des applications industrielles
- Mise en oeuvre de robots
- Applications en bureautique
- Réseaux et télématique.

Formation théorique

- Cours d'électrotechnique et d'électronique
- Etude de langages informatiques et de logiciels
- Perfectionnement des connaissances acquises en mathématiques et physique
- Français, allemand, anglais
- Economie d'entreprise.

Examen final

Comporte un examen théorique, suivi d'un travail de diplôme.

Possibilités de perfectionnement

- Etudes d'ingénieur HES en informatique industrielle
- Etudes d'ingénieur EPF en informatique industrielle
- Cours suivis dans le cadre de la formation continue.

Pour tout autre renseignement:

Ecole technique Sainte-Croix

1450 Sainte-Croix

Tél. 024/61 23 45

Fax 024/61 14 36

STAGE DE PRATIQUE PROFESSIONNELLE - OPTION MECANIQUE

But Le stage, axé principalement sur la pratique en mécanique, est destiné en priorité aux étudiants qui, ayant obtenu un baccalauréat gymnasial, une maturité fédérale ou un diplôme de culture générale scientifique, désirent entrer à l'Ecole d'ingénieurs de l'Etat de Vaud (EINEV).

Conditions d'admission Les candidats ayant obtenu un baccalauréat gymnasial, une maturité fédérale ou un diplôme de culture générale scientifique, sont admis en stage avec l'accord préalable de l'EINEV, dans l'ordre de leur inscription. Le premier semestre du stage constitue le temps d'essai; pour être admis au deuxième semestre, les candidats doivent obtenir simultanément une moyenne de 4,0 de pratique et de théorie.

Durée 1 an à plein temps

Formation pratique

- travaux à l'établi, tournage, fraisage, soudure
- utilisation des instruments de mesure et de contrôle
- travaux sur machines à commande numérique
- travaux de dessin au bureau technique
- soudure de fils, câblage, mesures
- fabrication d'appareils simples

Formation théorique

- dessin technique et construction
- matériaux, outillage et éléments de machines
- électrotechnique, électronique analogique et digitale

Examen final L'examen final porte sur :

- un travail pratique de mécanique générale
- du dessin technique
- des connaissances professionnelles (examen oral)

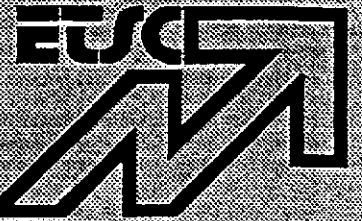
Titre obtenu Les candidats qui ont réussi le stage de mécanique reçoivent une attestation indiquant les notes finales de connaissances professionnelles théoriques et de pratique. L'attestation n'est délivrée qu'aux candidats ayant effectué le rattrapage de leurs absences.

FORMATION POST STAGE

Perfectionnement - études d'ingénieur ETS à l'Ecole d'ingénieurs de l'Etat de Vaud (avec ou sans concours d'entrée, selon directives de l'EINEV).

Annexe 2:

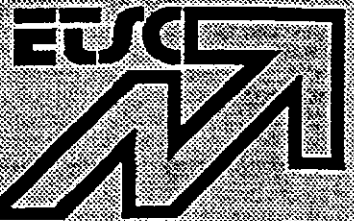
Plans d'étude des formations données à l'ETSC



APPRENTISSAGE DE MECANICIEN DE PRECISION
 REPARTITION HEBDOMADAIRE DES PERIODES D'ENSEIGNEMENT
 version 1993/1994

Année	I		II		III		IV	
Semestre	1	2	3	4	5	6	7	8
A FORMATION PRATIQUE								
Pratique d'atelier	28	28	28	28	28	28	30	30
B FORMATION THEORIQUE								
Branches de connaissances professionnelles								
Electrotechnique			1	1				
Résistance des matériaux					1	1		
Matériaux	1	1	1	1	1	1	1	1
Outils	1	1			1	1	1	1
Etampes, moules			1	1				
Technique d'exploitation					1	1	1	1
Technologie générale, connaissances prof. gén.							1	1
Machines-outils, éléments de machine	1	1	1	1				
Dessin	2	2	2	2	2	2	3	3
Automatisation					2	2		
Commande numérique			1	1	1	1	1	1
Informatique	1	1	1	1				
Branches de culture générale								
Français	1	1	1	1	1	1	1	1
Anglais	1	1	1	1	1	1		
Allemand	1	1	1	1	1	1		
Civisme, économie			1	1	1	1	1	1
Branches commerciales	1	1	1	1	1	1	1	1
Sport	2	2	2	2	2	2	2	2
Branches scientifiques								
Mathématiques (arith/algèbre/géo/trigo)	4	4	2					
Physique			1	1				
Mécanique	1	1	1	1				
Calcul professionnel					1	1	2	2

<i>Nombre total de périodes hebdomadaires</i>	45	45	45	45	45	45	45	45
---	----	----	----	----	----	----	----	----



APPRENTISSAGE DE MECANICIEN DE PRECISION / MPT
 REPARTITION HEBDOMADAIRE DES PERIODES D'ENSEIGNEMENT
 version: 1993/1994

Année	I		II		III		IV	
	1	2	3	4	5	6	7	8
A FORMATION PRATIQUE								
Pratique d'atelier	29	29	27	27	28	28		
Sport	2	2	2	2	2	2		
B FORMATION THEORIQUE								
Branches de connaissances professionnelles								
Electrotechnique								
Résistance des matériaux			1	1				
Matériaux	1	1	1	1	1	1		
Outils	1		1	1	1	1		
Etampes, moules		1						
Technique d'exploitation			1	1	1	1		
Technologie générale, connaissances prof. gén.					1	1		
Machines-outils, éléments de machine	1	1						
Dessin	2	2	2	2	3	3		
Automatisation			2	2				
Commande numérique	1	1	1	1	1	1		
Informatique	1	1						
Groupe I (branches de culture générale)								
Français	2	2	2	2	2	2		
Allemand	1	1	1	1	1	1		
Anglais	2	2	1	1	1	1		
Histoire + civisme	1	1	1	1	1	1		
Economie + droit	2	2	1	1	1	1		
Groupe II (branches scientifiques)								
Mathématiques (arith/algèbre/géo/trigo)	3	3	3	3	3	3		
Physique	1	1	1	1	1	1		
Chimie			1	1	1	1		
Options			1	1	1	1		

Nombre total de périodes hebdomadaires	50	50	50	50	50	50		
---	----	----	----	----	----	----	--	--

SEMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	8
ANNEE	1	1	2	2	3	3	4	4

BRANCHES SCIENTIFIQUES

mathématiques	4	4	2	2				
physique			1	1				
mécanique	1	1	1	1				

CULTURE GENERALE

français - littérature	1	1	1	1	1	1	1	1
anglais	1	1	1	1	1	1		
allemand	1	1	1	1	1	1		
civisme - économie			1	1	1	1	1	1
branches commerciales	1	1	1	1	1	1	1	1

CONNAISSANCES PROFESSIONNELLES

matériaux	1	1						
mat. électrique - prescriptions			1	1				
composants					1	1	1	1
outillage - machines	1							
dessin - schéma - circuits imprimés	2	2			1	1	1	1
lecture schéma							1	1
électrotechnique	2	1	1	1	3	3	1	1
électronique fondamentale	1	1	1	1				
électronique industrielle	1	1	3	3	3	3	1	1
électronique digitale		1	1	1	1	1	1	1
informatique	1	1	1	1			1	1
micro-informatique					1	1		
OPTION							3	3

remarque : nb de période en italique -> avec M

TOTAL BR. TECHNIQUES	5	5	4	4	0	0	0	0
TOTAL BR. GENERALES	4	4	5	5	5	5	3	3
TOTAL CON. PROF.	9	8	8	8	10	10	10	10
TOTAL THEORIE	18	17	17	17	15	15	13	13
SPORT	2	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL PRATIQUE	25	26	26	26	28	28	30	30
TOTAL TOTAL	45	45	45	45	45	45	45	45

APPRENTISSAGE D'ELECTRONICIEN / MPT
 REPARTITION HEBDOMADAIRE DES PERIODES D'ENSEIGNEMENT
 version 1993/1994



Année	I		II		III		IV	
	1	2	3	4	5	6	7	8
A FORMATION PRATIQUE								
Pratique d'atelier	25	26	26	26	26	26		
Sport	2	2	2	2	2	2		
B FORMATION THEORIQUE								
Branches de connaissances professionnelles								
Matériaux								
Mat. électrique - prescriptions	1	1						
Composants			1	1	1	1		
Outillages - machines								
Dessin-schéma-circuits imprimés	2	2	1	1	1	1		
Lecture schéma					1	1		
Electrotechnique	2	1	3	3	1	1		
Electronique fondamentale	1	1						
Electronique industrielle	3	3	3	3	1	1		
Electronique digitale	1	1	1	1	1	1		
Informatique	1	1			1	1		
Micro-informatique			1	1				
Option					3	3		
Groupe I (branches de cultures générale)								
Français	2	2	2	2	2	2		
Allemand	1	1	1	1	1	1		
Anglais	2	2	1	1	1	1		
Histoire + civisme	1	1	1	1	1	1		
Economie + droit	2	2	1	1	1	1		
Groupe II (branches scientifiques)								
Mathématiques (arith/algèbre/géo/trigo)	3	3	3	3	3	3		
Physique	1	1	1	1	1	1		
Chimie			1	1	1	1		
Options			1	1	1	1		

Nombre total de périodes hebdomadaires	50	50	50	50	50	50		
---	----	----	----	----	----	----	--	--



**FORMATION DES TECHNICIENS ET
PLAN DE FORMATION
OPTION INFORMATIQUE INDUSTRIELLE**

(version transitoire décembre 1994)

Groupe/branches	semestre	année I		année II		Total pér.
		I	II	III	DIPL	
	nombre de semaines	20	19	32	7	
A FORMATION THEORIQUE						
A1	Branches générales					
	Allemand	2	2	2	X	142
	Anglais	2	2	2	X	142
	Economie politique et d'entreprise	1	1	1	X	71
	Français	1	1	1	X	71
A2	Branches scientifiques					
	Electrotechnique	2	2	2	X	142
	Mathématiques	4	4	4	X	284
	Mécanique	1	1	1	X	71
	Physique	1	1	1	X	71
A3	Branches professionnelles					
	Automatisation	0	0	1	X	32
	Commande numérique - FAO/FMS	3	3	0	■	117
	Contrôle statistique	1	1	1	X	71
	Electronique	1	1	1		71
	Eléments d'automatisation	1	1	1	X	71
	Gestion d'entreprise	0	0	1	X	32
	Informatique	2	2	3	X	174
	Systèmes logiques, microprocesseurs	0	0	2	X	64
B FORMATION PRATIQUE						
	Bureau technique	20	20	14	X	1228
	Laboratoire d'automatisme	0	0	4		128
TOTAL FORMATION THEORIQUE		22	22	24		1626
TOTAL FORMATION PRATIQUE		20	20	18		1356
TOTAL GENERAL		42	42	42		2982

X branche d'examen

■ note d'examen = note de l'année

docetac/rqa



**FORMATION DES TECHNICIENS ET
PLAN DE FORMATION
OPTION EXPLOITATION ET PRODUCTIQUE**

(version transitoire décembre 1994)

Groupe/branches	semestre	année I		année II		Total pér.
		I	II	III	DIPL	
	nombre de semaines	20	19	32	7	
A FORMATION THEORIQUE						
A1 Branches générales						
	Allemand	2	2	2	X	142
	Anglais	2	2	2	X	142
	Economie politique et d'entreprise	1	1	1	X	71
	Français	1	1	1	X	71
A2 Branches scientifiques						
	Electrotechnique	2	2	2	X	142
	Mathématiques	4	4	4	X	284
	Mécanique	1	1	1	X	71
	Physique	1	1	1	X	71
A3 Branches professionnelles						
	Automatisation	0	0	1	X	32
	Commande numérique - FAO/FMS	3	3	0	■	117
	Contrôle statistique	1	1	1	X	71
	Electronique	1	1	1		71
	Eléments d'automatisation	1	1	1	X	71
	Informatique	2	2	1		110
	Préparation du travail	2	2	2	X	142
	Productique, gestion d'entreprise	2	2	2	X	142
B FORMATION PRATIQUE						
	Bureau technique	16	16	15	X	1104
	Laboratoire d'automatisme	0	0	4		128
TOTAL FORMATION THEORIQUE		26	26	23		1750
TOTAL FORMATION PRATIQUE		16	16	19		1232
TOTAL GENERAL		42	42	42		2982

X branche d'examen
■ note d'examen = note de l'année

docatsc/rga



FORMATION DES TECHNICIENS ET
PLAN DE FORMATION
 OPTION INFORMATIQUE INDUSTRIELLE
 (version transitoire décembre 1994)

Groupe/branches	semestre	année I		année II		Total pér.
		I	II	III	DIPL	
	nombre de semaines	20	19	32	7	
A	FORMATION THEORIQUE					
A1	Branches générales					
	Allemand	2	2	2	×	142
	Anglais	2	2	2	×	142
	Economie politique et d'entreprise	1	1	1	×	71
	Français	1	1	1	×	71
A2	Branches scientifiques					
	Electrotechnique	2	2	2	×	142
	Mathématiques	4	4	4	×	284
	Mécanique	1	1	1	×	71
	Physique	1	1	1	×	71
A3	Branches professionnelles					
	Automatisation	0	0	1	×	32
	Commande numérique - FAO/FMS	3	3	0	■	117
	Contrôle statistique	1	1	1	×	71
	Electronique	1	1	1		71
	Eléments d'automatisation	1	1	1	×	71
	Gestion d'entreprise	0	0	1	×	32
	Informatique	2	2	3	×	174
	Systèmes logiques, microprocesseurs	0	0	2	×	64
B	FORMATION PRATIQUE					
	Bureau technique	20	20	14	×	1228
	Laboratoire d'automation	0	0	4		128
	TOTAL FORMATION THEORIQUE	22	22	24		1626
	TOTAL FORMATION PRATIQUE	20	20	18		1356
	TOTAL GENERAL	42	42	42		2982

× branche d'examen

■ note d'examen = note de l'année

Annexe 3:

Règlements d'apprentissage de la mécanique et de l'électronique: articles concernant les examens.

A. Règlement d'apprentissage et d'examen de fin d'apprentissage
B. Programme d'enseignement professionnel

A

Règlement d'apprentissage et d'examen de fin d'apprentissage de mécanicien et de mécanicien de précision

du 2 août 1984

Le Département fédéral de l'économie publique,

vu les articles 12, 1^{er} alinéa, 39, 1^{er} alinéa, et 43, 1^{er} alinéa, de la loi fédérale du 19 avril 1978¹⁾ sur la formation professionnelle (appelée ci-après «la loi»);

vu les articles 9, 3^e à 6^e alinéas, 13 et 32 de l'ordonnance y relative du 7 novembre 1979²⁾;

vu les articles 55 et 57 de l'ordonnance l du 14 janvier 1966³⁾ de la loi sur le travail,

arrête:

1 Apprentissage

11 Modalités

Article premier Dénomination de la profession, début et durée de l'apprentissage

¹ La dénomination officielle de la profession est:

- a. Mécanicien;
- b. Mécanicien de précision.

² Le mécanicien ou le mécanicien de précision confectionne des pièces de mécanique ou de mécanique de précision principalement en matières métalliques. Il fabrique des pièces détachées, les assemble à des machines, à des appareils, à des équipements, à des instruments ou à des dispositifs et assure les travaux de mise au point, de réglage, de contrôle, d'entretien et de réparation y relatifs.

¹⁾ RS 412.10

²⁾ RS 412.101

³⁾ RS 822.111

2 Examen de fin d'apprentissage

21 Organisation

Art. 7 Généralités

¹ L'examen de fin d'apprentissage doit établir si l'apprenti a atteint les objectifs fixés dans le règlement d'apprentissage et dans le programme d'enseignement.

² Les cantons organisent l'examen.

Art. 8 Déroulement

¹ L'examen a lieu dans l'entreprise où s'est fait l'apprentissage, dans une autre entreprise qui s'y prête ou dans une école professionnelle. L'apprenti dispose d'un poste de travail et des installations nécessaires. En le convoquant à l'examen, on lui remettra un programme des examens et on lui indiquera les outils, le matériel et les moyens auxiliaires qu'il doit apporter.

² L'apprenti ne prend connaissance des sujets d'examen qu'au début de l'épreuve; il reçoit au besoin les explications nécessaires. La documentation pour l'examen contiendra également les temps alloués aux travaux et qui sont déterminants pour leur appréciation. Avant que le travail commence, on avertira l'apprenti des conséquences que peut avoir pour lui un dépassement de ces temps.

Art. 9 Experts

¹ L'autorité cantonale nomme les experts. La préférence est donnée aux personnes qui ont suivi un cours d'experts.

² Afin de pouvoir porter un jugement objectif et complet sur les prestations du candidat, les experts veillent à ce que celui-ci dispose de suffisamment

de temps pour exécuter les travaux prescrits. Ils l'informent que la note 1 sera attribuée à tout travail non exécuté.

³ Un expert au moins surveille constamment et consciencieusement l'exécution des travaux d'examen. Il consigne par écrit ses observations sur le déroulement de l'épreuve.

⁴ Deux experts au moins apprécient les travaux exécutés et procèdent à l'examen oral des connaissances professionnelles.

⁵ Les experts examinent les candidats calmement et avec bienveillance. Leurs remarques doivent être objectives.

22 Branches et matière d'examen

Art. 10 Branches d'examen

¹ L'examen porte sur les branches suivantes:

- a. Travaux pratiques environ 22 heures;
- b. Connaissances professionnelles environ 5 heures;
- c. Culture générale (selon le règlement du 1^{er} juin 1978¹⁾ concernant la branche de culture générale à l'examen de fin d'apprentissage des professions de l'industrie et de l'artisanat).

² Les jours durant lesquels se déroulent les examens des travaux pratiques doivent être consécutifs.

Art. 11 Matière d'examen

¹ Les exigences posées aux candidats lors de l'examen doivent rester dans les limites des objectifs généraux énumérés à l'article 5 et dans le programme d'enseignement professionnel. Les objectifs particuliers servent à fixer les sujets d'examen.

Travaux pratiques²⁾

² L'apprenti exécute seul les travaux suivants correspondant à sa profession: Confection et assemblage de pièces détachées pour groupes de construction en mécanique ou en mécanique de précision, en tenant compte:

- des techniques de base pour la transformation des matériaux
- des travaux sur machines-outils
- des travaux d'assemblage, de réglage et de contrôle.

Les devoirs doivent avoir, si possible, une portée générale. On tiendra toutefois raisonnablement compte de la branche spécifique de l'entreprise dans laquelle l'apprenti est formé en choisissant les matériaux et les dimensions des pièces à usiner.

¹⁾ FF 1978 II 160

²⁾ Les associations professionnelles compétentes fournissent aux institutions chargées d'organiser les examens les tâches y relatives.

¹⁾ Annexe au présent règlement.

Connaissances professionnelles¹⁾

¹⁾ L'examen se déroule oralement, par écrit, selon le système des réponses au choix ou d'après une combinaison de ces trois formes. On utilise du matériel de démonstration.

L'examen porte sur les domaines suivants:

1. *Bases de la production*
 - Transformation des matériaux, procédés de travail
 - Outillage, machines-outils et dispositifs.
2. *Connaissances professionnelles générales*
 - Connaissances des matériaux et connaissances professionnelles générales
 - Calcul professionnel (1 h., par écrit).
3. *Dessin (env. 3 h.)*

A prendre en considération pour l'examen:

 - Croquis à main levée d'après modèle ou indications
 - Dessins d'atelier conformes aux normes avec liste de pièces, d'après un dessin d'ensemble
 - Lecture de dessin.

23 Appréciation des travaux et détermination des notes²⁾

Art. 12 Appréciation des travaux

¹⁾ Les travaux sont appréciés dans les branches suivantes:

Branche: *Travaux pratiques*

Les travaux sont appréciés selon les critères ci-après, compte tenu de la qualité demandée, de la propreté de l'exécution et de la manière de travailler du candidat:

- a. Résultats pouvant être mesurés
 - Cote assortie de tolérance serrée
 - Cote assortie de tolérance large
- b. Résultats pouvant être contrôlés
 - Surfaces, équerres, chanfreins, filctages, cônes, rayons, rainures, glissières, jeu, ajustements
 - Tolérances de forme et de position
- c. Résultats pouvant être évalués
 - Respect des données d'usinage et des prescriptions de fabrication
 - Propreté de l'exécution.

¹⁾ Les associations professionnelles compétentes fournissent aux institutions chargées d'organiser les examens les tâches y relatives.

²⁾ Les associations professionnelles compétentes fournissent aux institutions chargées d'organiser les examens les formules servant à l'inscription des notes.

Pour apprécier la manière de travailler du candidat, on peut tenir compte des critères suivants:

- Utilisation des machines, moyens auxiliaires et dispositifs
- Serrage et ajustage des pièces à usiner
- Choix et emploi des outils
- Ordre des travaux.

Branche: *Connaissances professionnelles*

²⁾ Le résultat de l'examen s'exprime par une note de branche qui est calculée en prenant directement la moyenne des notes attribuées selon un système de points à chacune des questions posées ou qui résulte de l'estimation des points d'appréciations suivants:

1. Bases de la production
2. Connaissances professionnelles générales
3. Dessin.

³⁾ Les travaux pratiques doivent être si possible exécutés intégralement. Si le temps alloué pour l'exécution est dépassé, on tiendra compte du temps supplémentaire employé pour déterminer la note de la branche.

⁴⁾ Si une note de branche est calculée en prenant la moyenne des points attribués à toutes les questions, elle est décernée selon les critères fixés à l'article 13. Si cette même note résulte de l'estimation des points d'appréciation, les notes de ces points sont également attribuées conformément à l'article 13. Dans ce cas, la note de la branche est la moyenne des notes se rapportant aux différents points d'appréciation; elle est arrondie à une décimale près.

⁵⁾ Si, pour déterminer la note se rapportant à un point d'appréciation, on fait préalablement usage de notes auxiliaires, celles-ci seront établies compte tenu de l'importance des travaux auxquels elles se réfèrent dans l'ensemble du point d'appréciation.

Art. 13 Notes

¹⁾ La valeur des travaux exécutés est indiquée par des notes échelonnées de 1 à 6. Les notes égales ou supérieures à 4 expriment des résultats suffisants, celles qui sont inférieures à 4 traduisent des résultats insuffisants. Hormis les demi-notes, les notes intermédiaires ne sont pas admises.

²⁾ Echelle des notes

Note	Travail fourni
6	Très bon, qualitativement et quantitativement
5	Bon, répondant bien aux objectifs
4	Satisfaisant aux exigences minimales
3	Faible, incomplet
2	Très faible
1	Inutilisable ou non exécuté

Art. 14 Résultat de l'examen

¹ Une note globale indique le résultat de l'examen de fin d'apprentissage; elle se calcule d'après les notes de branches suivantes:

- Travaux pratiques (compte double),
- Connaissances professionnelles,
- Culture générale.

² La note globale correspond à la somme des notes de branches, divisée par 4; elle est arrondie à une décimale près.

³ Le candidat a réussi l'examen si la note des travaux pratiques et la note globale qu'il a obtenues sont égales ou supérieures à 4.

Art. 15 Rapport des experts et feuille d'examen

¹ Lorsqu'un candidat affirme ne pas avoir acquis certaines connaissances professionnelles fondamentales ni avoir été initié à des techniques de travail élémentaires, les experts ne tiennent pas compte de ses déclarations; ils les consignent toutefois dans leur rapport.

² Lorsque l'examen révèle des lacunes dans la formation professionnelle ou scolaire du candidat, les experts en font mention sur la feuille d'examen et y précisent leurs constatations.

³ Le rapport et la feuille d'examen sont signés par les experts et remis sans délai à l'autorité cantonale compétente.

Art. 16 Certificat de capacité

Le candidat qui a réussi l'examen de fin d'apprentissage reçoit le certificat fédéral de capacité et est autorisé à porter l'appellation légalement protégée de «mécanicien qualifié» ou de «mécanicien de précision qualifié».

Art. 17 Voies de droit

Les recours concernant l'examen de fin d'apprentissage sont régis par le droit cantonal.

3 Dispositions finales

Art. 18 Abrogation du droit en vigueur

Le règlement du 20 janvier 1961¹⁾ concernant l'apprentissage et l'examen de fin d'apprentissage des professions de mécanicien et de mécanicien de précision est abrogé.

Art. 19 Dispositions transitoires

¹ Les apprentis ayant commencé leur apprentissage avant le 1^{er} janvier 1985 l'achèvent conformément à l'ancien règlement.

¹⁾ FF 1961 I 577

² Les candidats qui répètent l'examen peuvent sur demande le subir jusqu'au 31 décembre 1990 selon l'ancien règlement.

Art. 20 Entrée en vigueur

Les prescriptions relatives à l'apprentissage entrent en vigueur le 1^{er} janvier 1985, celles qui concernent l'examen de fin d'apprentissage le 1^{er} janvier 1989.

2 août 1984

Département fédéral de l'économie publique:
Furgler

29375

A. Règlement d'apprentissage et d'examen de fin d'apprentissage
B. Programme d'enseignement professionnel

A

Règlement d'apprentissage et d'examen de fin d'apprentissage d'électronicien

du 14 juin 1984

2 Examen de fin d'apprentissage

21 Organisation

Art. 7 Généralités

¹ L'examen de fin d'apprentissage doit établir si l'apprenti a atteint les objectifs fixés dans le règlement d'apprentissage et dans le programme d'enseignement.

² Les cantons organisent l'examen.

Art. 8 Déroulement

¹ L'examen a lieu dans l'entreprise où s'est fait l'apprentissage, dans une autre entreprise qui s'y prête ou dans une école professionnelle. L'apprenti dispose d'un poste de travail et des installations nécessaires. En le convoquant à l'examen, on lui indiquera les outils, les appareils, les instruments et les moyens auxiliaires qu'il doit apporter.

² L'apprenti ne prend connaissance des sujets d'examen qu'au début de l'épreuve; il reçoit au besoin les explications nécessaires.

Art. 9 Experts

¹ L'autorité cantonale nomme les experts. La préférence est donnée aux personnes qui ont suivi un cours d'experts.

² Afin de pouvoir porter un jugement objectif et complet sur les prestations du candidat, les experts veillent à ce que celui-ci dispose de suffisamment de temps pour exécuter les travaux prescrits. Ils l'informent que la note 1 sera attribuée à tout travail non exécuté.

³ Un expert au moins surveille constamment et consciencieusement l'exécution des travaux d'examen. Il consigne par écrit ses observations sur le déroulement de l'épreuve.

⁴ Deux experts au moins apprécient les travaux exécutés et procèdent à l'examen oral des connaissances professionnelles, si une telle épreuve est organisée.

⁵ Les experts examinent les candidats calmement et avec bienveillance. Leurs remarques doivent être objectives.

22 Branches et matière d'examen

Art. 10 Branches d'examen

L'examen porte sur les branches suivantes:

- a. Travaux pratiques environ 24 heures;
- b. Connaissances professionnelles (selon le genre
d'examen) 4 à 6 heures;
- c. Culture générale (selon le règlement du 1^{er} juin 1978¹⁾ concernant la

branche de culture générale à l'examen de fin d'apprentissage des professions de l'industrie et de l'artisanat).

Art. 11 Matière d'examen

¹ Les exigences posées aux candidats lors de l'examen doivent rester dans les limites des objectifs généraux énumérés à l'article 5 et dans le programme d'enseignement professionnel. Les objectifs particuliers servent à fixer les sujets d'examen.

Travaux pratiques¹⁾

² L'apprenti exécute seul les travaux suivants:

- Travaux généraux tirés du domaine professionnel
- Travaux spécialisés correspondant au domaine choisi, selon l'article 5, chiffre 07.

Connaissances professionnelles¹⁾

³ L'examen se déroule oralement, par écrit, selon le système des réponses au choix ou d'après une combinaison de ces trois formes: on utilisera du matériel de démonstration.

L'examen porte sur les domaines suivants:

Notions fondamentales de la production

- Matériaux
- Outils
- Usinage des matériaux
- Procédés de travail
- Dessin professionnel

Notions fondamentales en électrotechnique et en électronique

- Electrotechnique
- Eléments, appareils et machines électriques
- Electronique
- Composants électroniques

Connaissances professionnelles appliquées

- Technique analogique
- Technique numérique
- Informatique.

23 Appréciation des travaux et détermination des notes

Art. 12 Appréciation des travaux

¹ Les travaux sont appréciés dans les branches²⁾ suivantes:

¹⁾ L'ASM fournit aux autorités chargées de l'exécution des examens les tâches y relatives.

²⁾ L'ASM fournit aux autorités chargées de l'exécution des examens les formules servant à l'inscription des notes.

Branche: *Travaux pratiques*

Le résultat de l'examen s'exprime par une note de branche qui est établie en partant soit directement de l'évaluation de tous les travaux d'examen, soit de l'estimation des points d'appréciation suivants:

- 1 *Travaux professionnels généraux*
 - Usinage des matières
 - Travaux de montage et de câblage
 - Travaux de mesure et de contrôle
 - Réparation de dérangements

Selon le domaine choisi:

- 2 *Construction d'appareils et d'installations*
ou
- 2 *Technique d'essai, de mesure et de contrôle*
ou
- 2 *Technique d'ordinateur.*

Branche: *Connaissances professionnelles*

Le résultat de l'examen s'exprime par une note de branche qui est établie en partant soit directement de l'évaluation de toutes les questions d'examen, soit de l'estimation des points d'appréciation suivants:

- 1 Notions fondamentales de la production
- 2 Notions fondamentales en électrotechnique et en électronique
- 3 Connaissances spécifiques.

² Les travaux pratiques doivent être si possible exécutés intégralement. Si le temps alloué pour l'exécution est dépassé, on tiendra compte du temps supplémentaire employé pour déterminer la note de branche.

³ Si une note de branche est calculée en partant directement de l'évaluation générale, elle est décernée selon les critères fixés à l'article 13. Si cette même note résulte de l'estimation des points d'appréciation, les notes de ces points sont également attribués conformément à l'article 13. Dans ce cas, la note de branche est la moyenne des notes se rapportant aux points d'appréciation; elle est arrondie à une décimale près.

⁴ Si, pour déterminer la note se rapportant à un point d'appréciation, on fait préalablement usage de notes auxiliaires, celles-ci seront établies compte tenu de l'importance des travaux auxquels elles se réfèrent dans l'ensemble du point d'appréciation.

Art. 13 Notes

¹ La valeur des travaux exécutés est indiquée par des notes échelonnées de 1 à 6. Les notes égales ou supérieures à 4 expriment des résultats suffisants, celles qui sont inférieures à 4 traduisent des résultats insuffisants. Hormis les demi-notes, les notes intermédiaires ne sont pas admises.

² Echelle des notes

Note	Travail fourni
6	Très bon, qualitativement et quantitativement
5	Bon, répondant bien aux objectifs
4	Satisfaisant aux exigences minimales
3	Faible, incomplet
2	Très faible
1	Inutilisable ou non exécuté

Art. 14¹ Résultat de l'examen

¹ Une note globale indique le résultat de l'examen de fin d'apprentissage: elle se calcule d'après les notes de branches suivantes:

- Travaux pratiques (compte double),
- Connaissances professionnelles,
- Culture générale.

² La note globale correspond à la somme des notes de branches, divisée par 4; elle est arrondie à une décimale près.

³ Le candidat a réussi l'examen si la note des travaux pratiques et la note globale qu'il a obtenues sont égales ou supérieures à 4.

79

Art. 15 Rapport des experts et feuille d'examen

¹ Lorsqu'un candidat affirme ne pas avoir acquis certaines connaissances professionnelles fondamentales ni avoir été initié à des techniques de travail élémentaires, les experts ne tiennent pas compte de ses déclarations: ils les consignent toutefois dans leur rapport.

² Lorsque l'examen révèle des lacunes dans la formation professionnelle ou scolaire du candidat, les experts en font mention sur la feuille d'examen et y précisent leurs constatations.

³ Le rapport et la feuille d'examen sont signés par les experts et remis sans délai à l'autorité cantonale compétente.

Art. 16 Certificat de capacité

Le candidat qui a réussi l'examen de fin d'apprentissage reçoit le certificat fédéral de capacité et est autorisé à porter l'appellation légalement protégée de «électricien qualifié». Le domaine choisi, selon l'article premier, 3^e alinéa, sera mentionné dans le bulletin de notes.

Art. 17 Voies de droit

Les recours concernant l'examen de fin d'apprentissage sont régis par le droit cantonal.

**Liste des documents de recherche du projet:
" Apprendre un métier technique aujourd'hui"**

- No 1 Interactions sociales et transmission des savoirs techniques.
Travaux de séminaire. (Décembre 1994). - 66 p.
Chantal Blanc, Daria Michel, Isabelle Villard & Anne-Nelly Perret-Clermont.
- No 2 Repérage bibliographique concernant la Formation Professionnelle, à travers la revue Panorama et le Programme National de Recherche "Education et Vie Active". (Décembre 1994). - 58 p.
Franco De Guglielmo, Annalisa Bazan & Jean-François Perret.
- No 3 Le système suisse de formation professionnelle: repères généraux. (Mars 1995). - 32 p. *Danièle Golay Schilter.*
- No 4 Regards sur l'organisation et les enjeux de l'enseignement à l'Ecole Technique de Sainte-Croix. (Mars 1995). - 79 p.
Danièle Golay Schilter.
- No 5 Les élèves de l'Ecole Technique de Sainte-Croix: données quantitatives. A la recherche d'éléments de description et de comparaison significatifs. (Août 1995). - 20 p. *Jean-François Perret.*
- No 6 Nouvelles technologies dans une Ecole Technique: logique d'équipement et logique de formation. (mai 1997). -53 p. *Jean-François Perret.*
- No 7 Aux prises avec l'informatique industrielle: collaboration et démarches de travail chez des élèves techniciens. (Février 1997). - 87 p.
Danièle Golay Schilter, avec Anne-Nelly Perret-Clermont, Jean-François Perret, Franco De Guglielmo & Jean-Philippe Chavey.
- No 8 Transmission de savoirs techniques: la relation maître-élève-savoir dans la perspective d'une psychologie socio-culturelle. (Mars 1996). - 49 p.
Nathalie Muller.
- No 9 Interactions entre maître et élèves en cours de travaux pratiques. (Mars 1997). - 35 p.
Jean-François Perret, Anne-Nelly Perret-Clermont & Danièle Golay Schilter.
- No 10 Apprendre un métier technique aujourd'hui: représentations des apprenants. Rapport scientifique. (Février 1997). - 33 p.
Claude Kaiser, Anne-Nelly Perret-Clermont, Jean-François Perret & Danièle Golay Schilter.
- No 11 Résoudre à deux un problème de fabrication assistée par ordinateur: analyse interlocutoire d'une séquence de travail. (Mars 1997). - 24 p.
Pascale Marro Clément.
- No 12 Interactions sociocognitives dans une tâche d'informatique industrielle: quel en est l'efficacité? (Mars 1997). - 27 p.
Danièle Golay Schilter, Jean-François Perret, Anne-Nelly Perret-Clermont & Franco De Guglielmo en collaboration avec Jean-Philippe Chavey .
- No12bis Sociocognitive interactions in a computerised industrial task: are they productive for learning? - 27 p.
(Mars 1997 / version en anglais du document No 12).
Danièle Golay Schilter, Jean-François Perret, Anne-Nelly Perret-Clermont & Franco De Guglielmo en collaboration avec Jean-Philippe Chavey .
- No 13 Apprendre la fabrication assistée par ordinateur: sens, enjeux et rapport aux outils. (Mai 1997). *Danièle Golay Schilter.*

- No 14 Aperçu des travaux du séminaire de recherche: "Interactions sociales et acquisition de savoirs techniques" (Novembre 1997).
Jean-François Perret (ed.)
- No 15 Ressources bibliographiques. (Novembre 1997). *Jean-François Perret & al.*
- NO 16 Choisir et prendre en charge sa formation? (à paraître)
Claude Kaiser, Anne-Nelly Perret-Clermont, Jean-François Perret