

**S.N.C.B**  
**Enseignement Professionnel**

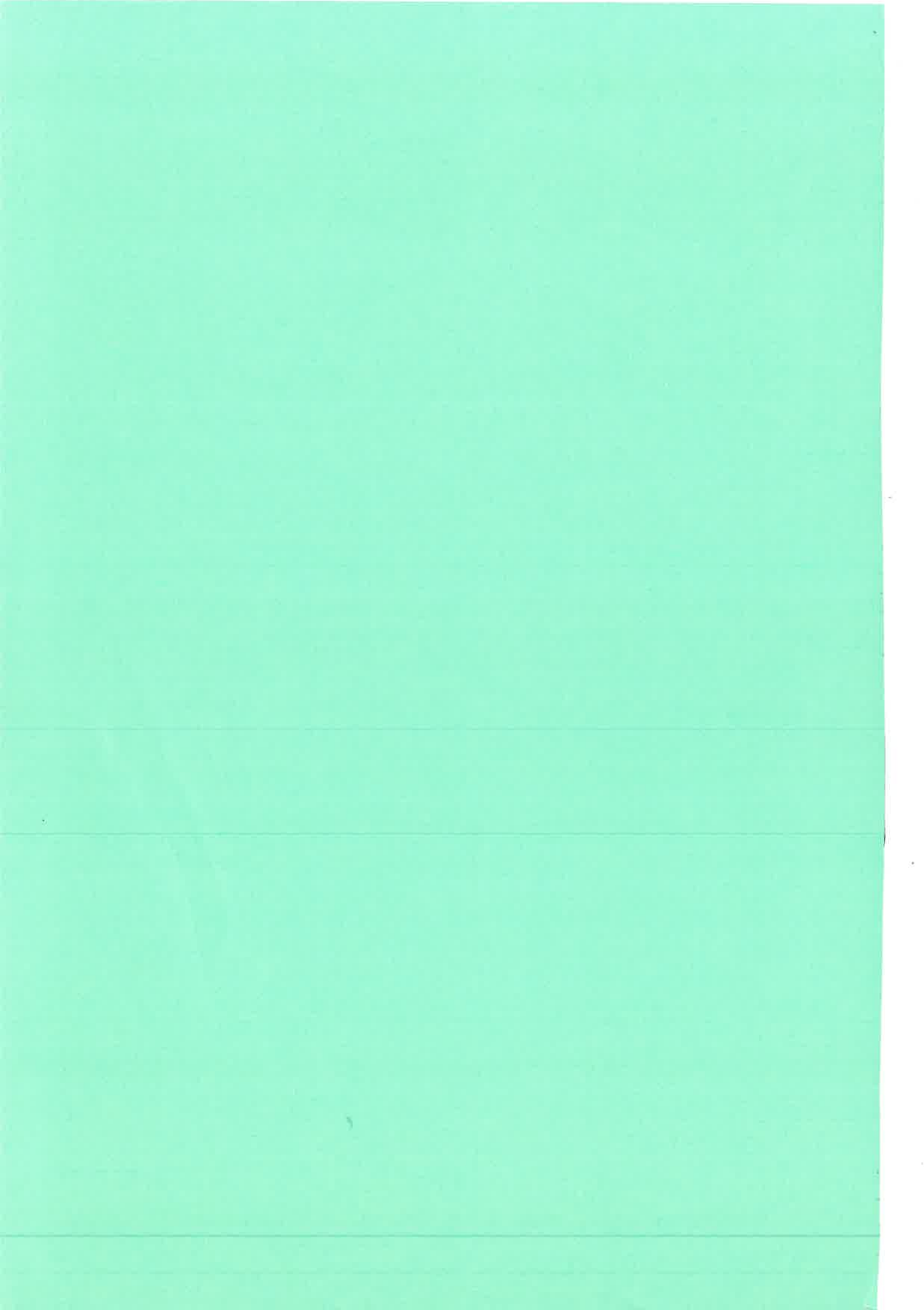
# **Cours 1291**

**I/I**

**Methodologie**

**Leçons 1 à 20**





Enseignement professionnel.

COURS 1291.

lère leçon.

1967.

METHODOLOGIE.

lère partie.

La traction ferroviaire et l'enseignement.

"La rapidité de l'adaptation de notre organisation aux réalités de la technique dépendra dans une très large mesure de la manière dont les générations en place sauront former celles qui montent et leur faire comprendre la nature de la révolution technique".

Louis ARMAND

de l'Académie Française,  
Secrétaire général de l'U.I.C.,  
ancien Directeur Général de la S.N.C.F.

x

x x

10. Préambule.

Ce cours n'a pas la prétention de faire de vous, ami lecteur, un expert en pédagogie. Notre but est plus modeste. Mais l'expérience nous ayant appris que "diriger sera de plus en plus enseigner" (Pasdermadjian), nous avons estimé indispensable d'aider les instructeurs qui, par la force des choses sont des professeurs, en leur faisant **toucher** du doigt, non pas les difficultés du métier d'enseignant, ils s'en rendent compte, mais de leur donner sinon des recettes infaillibles et miraculeuses, tout au moins une gerbe de conseils que nous avons la faiblesse de croire utiles.

Nous osons espérer que si nos lecteurs étudient et appliquent nos propositions à bon escient, ils donneront leurs cours avec plus de facilité et d'efficienc.

2.

11. L'évolution du chemin de fer.

Pour certains, le chemin de fer est une chose désuète, un fossile vivant en quelque sorte et le fait d'abandonner en une décade la bonne vieille machine à vapeur au profit des nouvelles locomotives n'est qu'une simple mutation. La modernisation de la signalisation et des dispositions de la circulation sont encore moins spectaculaires pour les étrangers au chemin de fer. Toute personne avertie se rend cependant compte que le passage aux modes de traction modernes constitue, au contraire, une opération de longue haleine comportant de nombreux aléas. Les modifications continues des méthodes d'exploitation nécessitent des études constantes. Si les difficultés techniques sont loin d'être négligeables, il n'en est pas moins vrai que le problème le plus ardu - et spécifiquement ferroviaire celui-ci - est sans contredit la conversion des anciens cheminots et la formation du personnel nouveau.

M. RULOT, ancien Directeur Général de la SNCB, n'écrivait-il pas: "Si l'amélioration du rendement que nous escomptons est liée au progrès continu de notre équipement technique, il l'est tout autant à la qualité de notre personnel". Dans son livre "Plaidoyer pour l'avenir", Louis ARMAND estime que: "Les moyens de transport ont cette particularité d'être liés à la science et à la technique dans deux domaines différents: l'équipement et l'organisation. Laisée à elle-même la technique contient en puissance le meilleur et le pire. Elle bouleversera les structures sociales auxquelles notre culture est liée. Elle offre tant de solutions possibles qu'il en résulte une sorte d'encombrement dans les esprits et une difficulté à faire les options nécessaires. Un progrès de l'organisation est donc indispensable pour que le monde puisse effectivement bénéficier de l'apport de la science et de la technique".

12. L'initiation du personnel roulant.

Il est évident que l'organisation en question n'est rien sans l'initiation du personnel. L'importance de ce problème ira d'ailleurs en s'amplifiant parallèlement à la complexité croissante de notre matériel et à l'augmentation de la vitesse des trains.

Naguère, le recrutement de nouveaux agents pour le service de la traction ne présentait guère de difficultés. Les connaissances exigées à l'entrée étaient réduites. La préparation à l'examen de machiniste était à la fois pratique et théorique. Mais la locomotive à vapeur, bien qu'ayant notablement évolué, n'avait pas changé dans son principe. Sinon par l'adjonction de perfectionnements progressifs en nombre relativement réduit.

Malgré cela, son étude n'était pas tellement difficile pour un agent n'ayant pas dépassé le stade des études primaires mais courageux et possédant du bon sens et une mémoire visuelle moyenne. En ce qui concerne le dépannage, la vue, l'ouïe, le toucher et l'odorat étaient des moyens suffisants pour établir un diagnostic.

Lors d'un incident, le machiniste vapeur pouvait toujours se faire aider par son chauffeur et le personnel d'exploitation était nombreux. Pour les nouveaux modes de traction, le problème se pose d'une toute autre façon. La mise en service des engins s'est faite à une cadence rapide. Le personnel ancien a été réutilisé au maximum. Sa conversion a été réalisée dans le temps minimum, mais il ne s'agit plus ici d'une chaudière tubulaire sur roues et d'un moteur à vapeur mais d'un ensemble complexe et abstrait. De plus, le conducteur doit à présent agir seul et dans un délai minimum.

### 13. L'instructeur.

Jusqu'à présent, les instructeurs de la traction vapeur, encourageux autodidactes, ont entrepris l'étude du nouveau matériel. Ils sont parvenus à maîtriser cette matière coriace. Puis ils se sont attaqués au délicat problème de la mutation des anciens et de la formation des nouveaux. C'est ici que le problème se corse. En effet, convertir en un nombre réduit de semaines, des agents ayant sur les épaules un quart de siècle de service sur les locomotives à vapeur ou initier des jeunes gens frais émoulus d'écoles professionnelles ne sont pas des sinécures. La plupart des intéressés ont franchi le mauvais cap. Les engins roulent. Les méthodes de dépannage doivent cependant être perfectionnées afin d'aider le conducteur seul à bord de son engin. Ce problème tout à fait spécial d'enseignement est-il résolu pour autant ? Hélas non, car les résultats des interrogations sont là pour prouver qu'un fossé sépare le dévouement du personnel de maîtrise et l'effort du personnel roulant, d'une part, et les connaissances acquises par celui-ci, d'autre part. De toute façon, si le principe de l'initiation est bien établi et si la bonne volonté des professeurs n'est pas mise en doute, où le bât blesse-t-il ?

### 14. La théorie et la pratique.

Toutes autres choses restant égales, la solution du problème réside évidemment dans l'amélioration de la méthode. En effet, d'aucuns disent qu'il faut se limiter à la pratique seule. Nous répondrons, avec Léonard de Vinci que "ceux qui s'entêtent de pratique sans science sont comme des marins montant sur un navire sans **timon** (barre de gouvernail) ni boussole et qui ne savent jamais avec

4. avec certitude où ils vont". Toujours la pratique doit être édiflée sur la théorie. André Siegfried, de l'Académie française, l'a répété de nos jours: "La technique n'est jamais plus efficace que lorsqu'elle repose sur le fondement de la connaissance".

#### 15. La spécialisation.

Faut-il spécialiser ? Oui, car le conducteur doit connaître tout son engin, non seulement en ce qui concerne la conduite de routine mais également et surtout pour ce qui est du raisonnement précédant et permettant le dépannage. Non, car ajoute Siegfried, "la spécialisation, impératif de la division du travail, pousse le technicien à n'être plus qu'un technicien, renonçant ainsi à être un homme. Il faut lui rappeler la notion supérieure de la culture, expression essentielle de la personnalité humaine".

Par ailleurs, l'évolution de la technique est telle que ce que l'on apprend aujourd'hui à grand peine, risque d'être dépassé dans un laps de temps très court. Du temps de la vapeur, une solide instruction assurait à un homme la connaissance d'un métier pour toute sa carrière. A présent, et paradoxalement, le progrès technique qui entraîne inéluctablement la spécialisation la condamne également car plus l'homme aura un secteur d'activité allant en s'amenuisant, plus il éprouvera de difficultés à s'initier aux nouveautés.

#### 16. L'évolution des programmes.

Il résulte de tout cela que les programmes doivent être élagués et assouplis. Si l'élève doit logiquement assimiler un certain nombre de notions de base, judicieusement choisies, par contre les détails secondaires encombrant inutilement sa mémoire, doivent être franchement exclus.

"L'homme dont on a besoin, "dit Henri Hartung", n'est plus celui qui, au départ, possède une qualification hautement spécialisée mais celui que la pratique d'une véritable gymnastique intellectuelle, après l'acquisition d'une solide formation de base, rend capable de se renouveler à échéances régulières et de reconquérir une formation adaptée à la fois au niveau de sa technique et au mouvement de son époque."

#### 17. L'avenir.

"Le XXe siècle est à la croisée des chemins" dit Louis Armand: "celui de la mécanisation à outrance de l'homme et celui de l'accroissement de son intelligence. Si nous utilisons mal les conquêtes de notre époque, nous risquons de nous transformer en robots. Nous avons inventé les machines pour remplacer les esclaves des sociétés antiques. Ces machines, à leur tour, nous ont réduit en esclavage.

Par mimétisme, nous devenons semblables à elles. Nous nous muons en machines humaines. Si nous savons utiliser au mieux les apports de notre siècle, nous pourrons nous enrichir d'un surcroît d'âme et d'intelligence qui nous permettra de maintenir les machines sous notre domination".

18. Les objectifs de l'enseignement technique.

Faisons nôtre la pensée de Raoul Grandmaître qui fut Directeur Général de l'Université du Travail de Charleroi et qui affirmait que: "L'enseignement technique poursuit simultanément plusieurs objectifs. Le premier c'est évidemment l'apprentissage du métier. Le second c'est, sachant que la civilisation matérielle doit s'accompagner de la civilisation de l'esprit et du cœur, d'ajouter à la formation purement professionnelle, le développement des qualités humaines. Le troisième c'est, dans l'intérêt général et dans un souci **généreux** de justice sociale, de permettre à chacun d'extérioriser tout son potentiel, de développer intégralement sa productivité, d'atteindre un meilleur rendement et de s'élever suivant ses capacités: cela dans son intérêt propre, comme pour le plus grand bonheur de tous."

19. L'adaptation de l'enseignement.

Toutes les courbes traduisant l'évolution des techniques tendent vers des exponentielles. Le chemin de fer n'échappe pas à cette règle. On peut en conclure que notre enseignement doit être repensé car, comme le dit encore Louis Armand "L'évolution technique se poursuit et va peut être s'accélérer encore. Il ne peut être question d'imaginer qu'au premier palier de la révolution industrielle (fin du XIXe siècle) va succéder une plage aussi stable. L'ère des structures en mouvement s'ouvre. En matière d'enseignement, d'éducation, de formation en un mot, les erreurs sont et seront, si on ne les évite pas, lourdes de conséquences. On aboutirait à dresser les jeunes contre une société qui ne manquerait pas de leur apparaître absurde et dont ils récuseraient et les données et le sens.

Dès à présent, on constate leur désaffection pour tout ce qui est périmé, anachronique. Une partie des études qu'on leur impose mérite malheureusement cette épithète. Un enseignement statique, c'est la certitude d'une révolution demain. Ce que nous devons apprendre, ce n'est pas à changer une fois, c'est à nous transformer sans cesse pour être toujours adaptés. La difficulté n'est pas d'être grand, c'est de savoir grandir. A la raideur de paliers discontinus, substituons la souplesse d'une permanente adaptation seule capable de suivre la cadence de notre progrès".

6.

Résumé.

Le chemin de fer en général et la traction en particulier ont plus évolué pendant ces dix dernières années qu'entre 1835 et 1955. A la période qui commence en 1967 ne correspondra cependant plus une stabilisation car, dès à présent, apparaissent des nouveautés telles que les engins quadritensions, les transmissions transistorisées, les rames réversibles omnivalentes, la conduite automatique, les communications radiophoniques, problèmes techniques alliés à une intervention de plus en plus importante dans les dispositions à prendre dans les domaines de la signalisation et de la circulation lorsque les systèmes automatiques sont dérangés. Bien d'autres suivront sans nul doute tels que les engins à pile à combustibles, les véhicules sur coussins d'air, les monorails, les trains à turbine, l'utilisation de l'énergie atomique, etc...

Des agents dissemblables par l'âge, les études, la mentalité, les réactions et la formation professionnelle doivent et devront être à même de conduire - ce qui est normal - de dépanner - ce qui est mieux - mais encore et surtout de se tenir au courant de l'évolution des nouveaux engins et des problèmes de circulation. Les cours de conversion des vaporistes et de formation des jeunes ont été rédigés et dispensés avec le souci constant d'arriver au meilleur résultat possible. S'ils ont permis la mise en route du nouveau matériel, ils ne sont pas parfaits pour autant. La phase d'achat étant terminée, il est indispensable que l'on s'emploie à mettre à jour et à élaguer les cours et, surtout, à améliorer la méthode.

Concluons avec Louis ARMAND que: "Si l'enseignement est convenablement orienté, il est possible de faire en sorte que les sciences physiques et toutes celles qui contribuent le plus largement au développement et à l'équipement, soient tout aussi enrichissantes pour celui qui les pratique que les humanités classiques.

---

# Table des matières.

1967

## Cours 1291. Première partie. Généralités.

1 <sup>re</sup> Leçon		2 <sup>de</sup> Leçon		3 <sup>de</sup> Leçon		4 <sup>de</sup> Leçon		5 <sup>de</sup> Leçon	
La traction ferroviaire et l'équipement		L'enseignement au personnel roulant		La culture et la langue		Le dessin		La psychologie.	
10.	Préambule.	20.	Le facteur humain.	30.	L'histoire de l'humanité	40.	Les origines.	50.	La personnalité de l'être et le devoir du professeur.
11.	L'évolution du chemin de fer.	21.	Les qualités du professeur	31.	Les moyens de communication	41.	L'écriture et le dessin.	51.	L'apport de la nouvelle psychologie
12.	L'initiation du pers. roulant.	22.	Les méthodes pédagogiques	32.	La mission de l'instituteur	42.	Le croquis à main levée.	52.	L'intelligence
13.	L'instituteur	23.	L'écriture.	33.	La culture	43.	Le dessin en perspective.	53.	L'attention
14.	La théorie et la pratique	24.	La réception.	34.	La connaissance de la langue.	44.	La perspective cavalière	54.	L'imagination
15.	La spécialisation	25.	La clarté.	35.	L'alphabet de la langue	45.	L'utilisation industrielle de la perspective	55.	La mémoire
16.	L'évolution des programmes.	26.	L'expérience par analyse préalable.	36.	La rédaction	46.	Le croquis coté.	56.	L'association d'idées.
17.	L'œuvre.	27.	Les sens.	37.	La diction	47.	Le dessin industriel	57.	Le jugement
18.	Les objectifs de l'enseignement technique.	28.	Le contrôle.	38.	L'écrite	48.	Les schémas et les diagrammes.	58.	Le raisonnement
19.	L'adaptation de l'enseignement	29.	Le raisonnement et la mémoire	39.	La lecture.	49.	Les symboles.	59.	Le développement de l'esprit.

84151.9.67(200)

# Table des matières.

## Cours 1291. Deuxième partie. Principes de base.

6 <sup>me</sup> Leçon		7 <sup>me</sup> Leçon		8 <sup>me</sup> Leçon		9 <sup>me</sup> Leçon		10 <sup>me</sup> Leçon.	
La science méthodologique		L'individu et l'activité		La globalisation et la coordination		L'intuition, l'actualité et le contact social		Les objets pédagogiques.	
60.	L'apprentissage de l'enseignement	70.	Le pivot de l'enseignement	80.	La progression	90.	Le réel.	100.	La sélection
61.	Les connaissances de base.	71.	La curiosité	81.	L'analyse.	91.	La représentation	101.	Le tableau noir
62.	Le jeu ou l'improvisation	72.	L'effort	82.	La synthèse.	92.	La manipulation	102.	Les pièces d'origine.
63.	Le rendement	73.	La motivation psychologique.	83.	Le miroir.	93.	Le verbalisme	103.	Les plaques murales
64.	L'organisation du travail.	74.	La motivation méthodologique.	84.	Le programme.	94.	L'information	104.	Les maquettes.
65.	L'enseignement sur mesure.	75.	L'activité et l'agitation.	85.	Le centre d'intérêt.	95.	L'individu de traction	105.	Les montages et circuits.
66.	L'énoncé des principes.	76.	L'activité mentale.	86.	La coordination	96.	La vie en ligne.	106.	Les déplacements
67.	L'application des principes.	77.	L'activité motrice.	87.	La coordination horizontale.	97.	Le trac.	107.	L'éprouvette et l'omniscopie ou rétroprojecteur
68.	La critique constructive.	78.	La discussion.	88.	La coordination verticale.	98.	Le contact psychologique	108.	Le tableau de feutre
69.	Le cadre.	79.	L'activité scolaire.	89.	Les spécialisations	99.	Le contact pédagogique.	109.	Le cinéma et le magnétophone.

# Table des matières.

## Cours 1291. Troisième partie. La Leçon.

11 <sup>me</sup> Leçon		12 <sup>me</sup> Leçon		13 <sup>me</sup> Leçon		14 <sup>me</sup> Leçon		15 <sup>me</sup> Leçon.	
La matière		La préparation de la leçon		L'écrit de la leçon		L'interrogation		Récapitulatif générale	
110	L'homme et le savoir	120	La réécriture de la préparation	130	Les formes d'enseignement	140	L'écrit de chemin de p.		
111	La réécriture	121	Le sujet	131	La forme écrite.	141	L'écrit.		
112	La signalisation	122	Le procédé.	132	La forme interrogative	142	Les catégories d'interrogation		
113	Le feuillet	123	La préparation écrite	133	La forme continue.	143	La façon de répondre		
114	Les nouveaux modes de travail.	124	La préparation rapprochée.	134	La formation en atelier	144	L'examen oral.		
115	Les fascicules à caractère général du livret de conducteur	125	La préparation d'ensemble	135	L'instruction programmée.	145	L'examen écrit.		
116	Les fascicules spécialisés du livret de conducteur	126	La préparation matérielle.	136	Application de la forme écrite.	146	L'interrogation écrite.		
117	Les manuels de cryptage et les carnets de dépouillage.	127	La préparation verbale.	137	Application de la forme interrogative	147	Le travail à domicile		
118	Le cours de l'enseignement professionnel.	128	La préparation orthographique	138	Application de la formation en atelier	148	L'interrogation d'accompagnement = menu		
119	Les brochures spécialisées.	129	La préparation physique	139	Application de l'instruction programmée.	149	L'interrogation de dépouillage.		

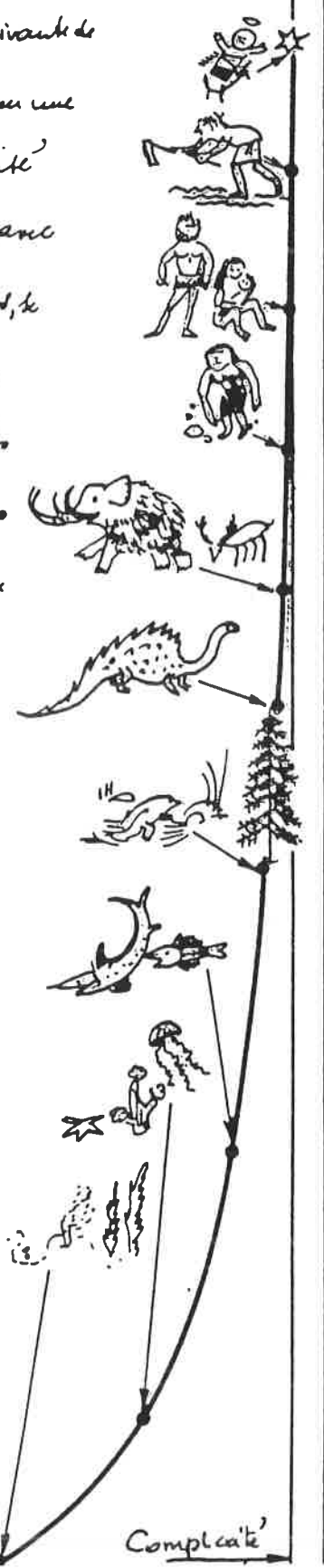


Durée (mesurée par une ficelle de 1cm par 1000ans).

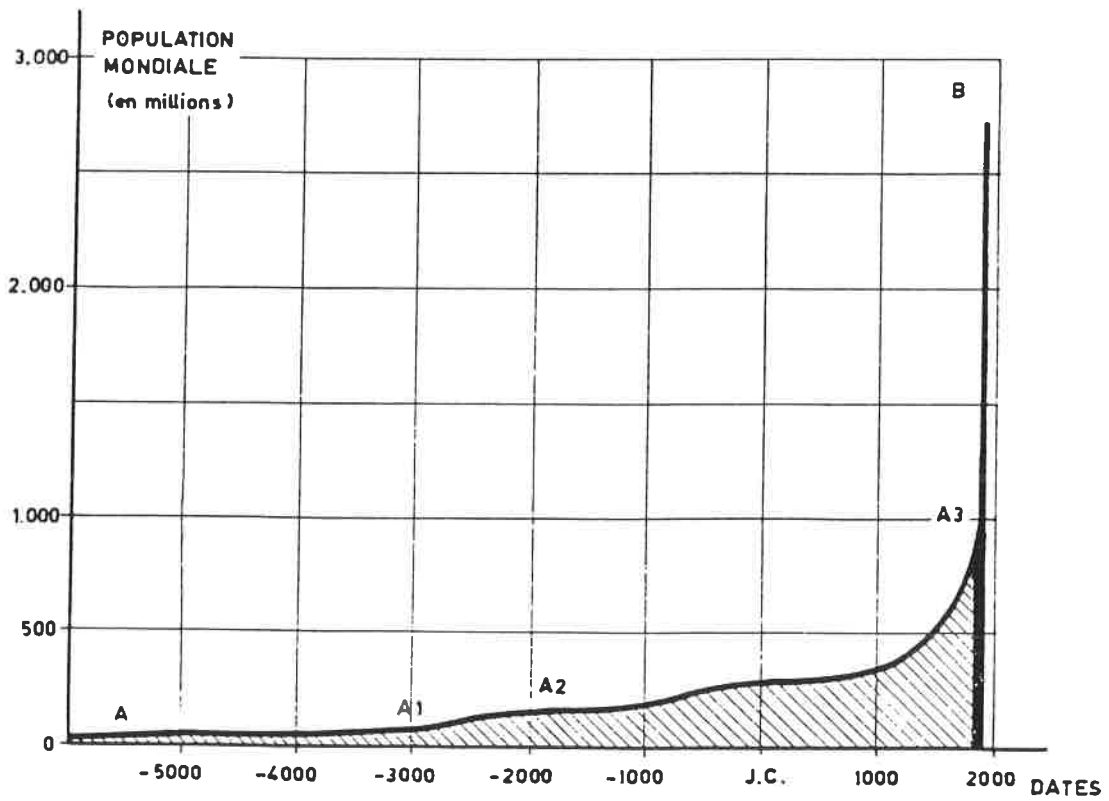
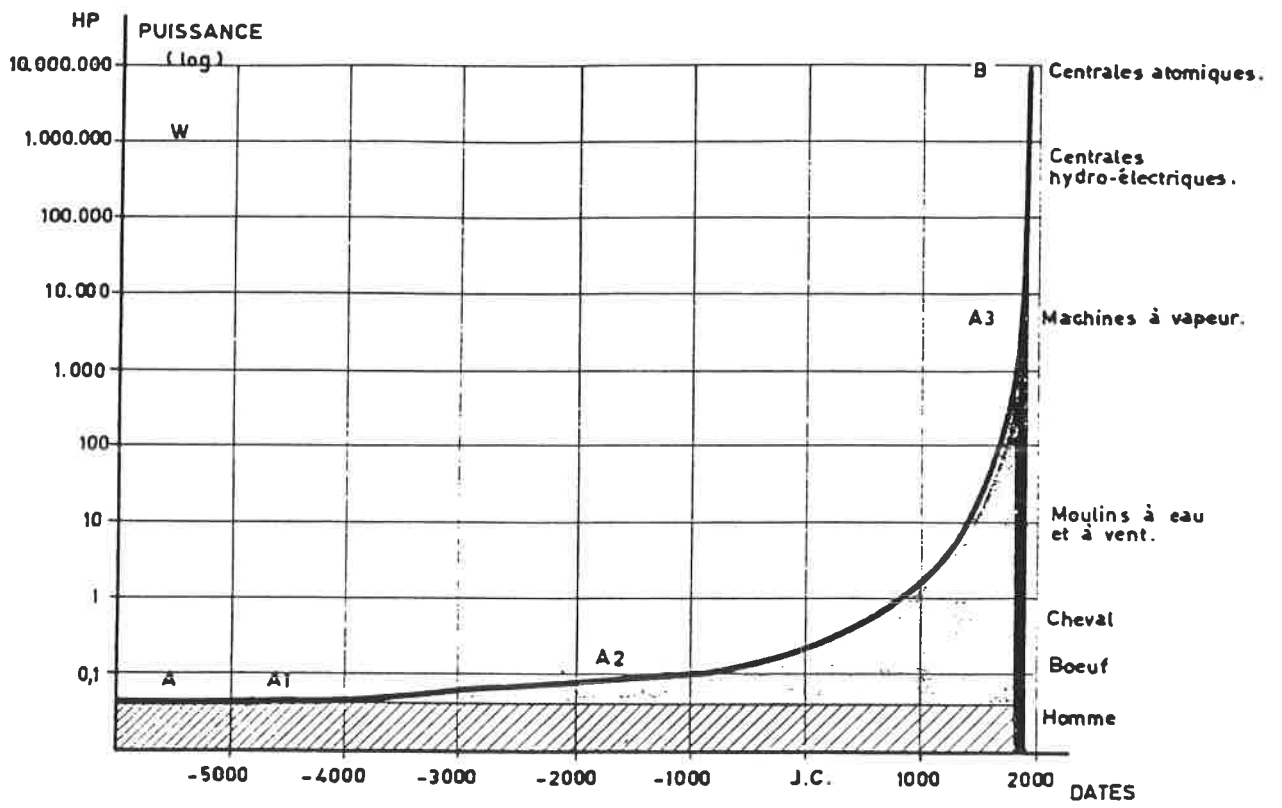
LA COMPLEXITÉ ET LA DURÉE.

Ficelle ↓	Longueur ↓	Temps ↓	Événement ↓
	2cm	2000ans	naissance de Christ.
	10cm	10.000ans	Agriculture.
	1m	100.000ans	Hommes de Néanderthal.
	10m	1million d'années	Premiers hommes.
	300m	30millions d'années.	Les mammifères abondent
	1Km	100 millions d'années.	Reptiles géants.
	3Km	300 millions d'années.	Les amphibiens sortent de l'eau.
	4Km	400 millions d'années	Premières plantes terrestres. Etc des poissons.
	10 Km	1 milliard d'années	Méduses, ourlins, étoiles de mer, coraux.
	20 Km	2 milliards d'années	Premières algues et bactéries.
	45 Km	4,5 milliard d'années	formation de la terre
	60 à 100km	6 à 10 milliards d'années	formation de l'univers.

Pour l'échelle de Chardin, la matière vivante ou non vivante de l'univers est organisée en une longue chaîne de complexité croissante. Elle débute avec les particules élémentaires, se poursuit par les atomes, les molécules, les cellules et les organismes individuels et finalement s'étend aux groupements complexes constitués par les sociétés humaines. Cette classification est également chronologique.

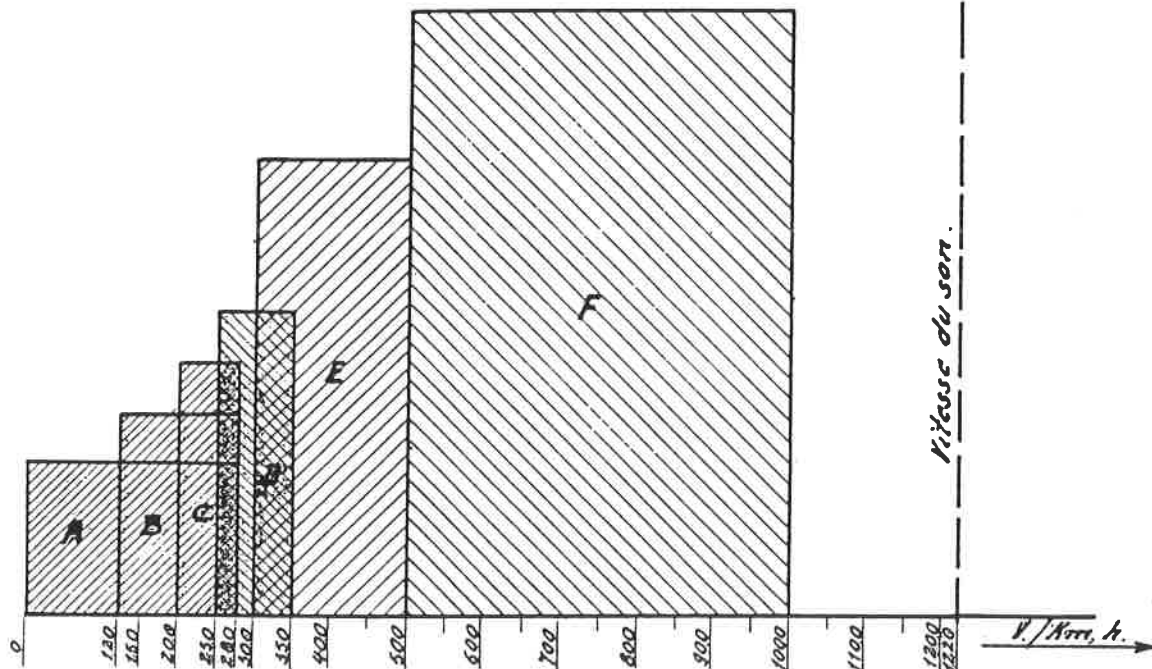


Annexe 2.



### Plafonds de la vitesse sur rails.

- A. } Hier.
- B. Chemin de fer } Aujourd'hui.
- C. classique. } Demain.
- D. Moteur linéaire et roue
- E. Coussin d'air et moteur linéaire ou hélice.
- F. Coussin d'air et réacteur.



Déformation du rail par la roue.

1800 Km/h

Résistance de l'air.

1220 Km/h.

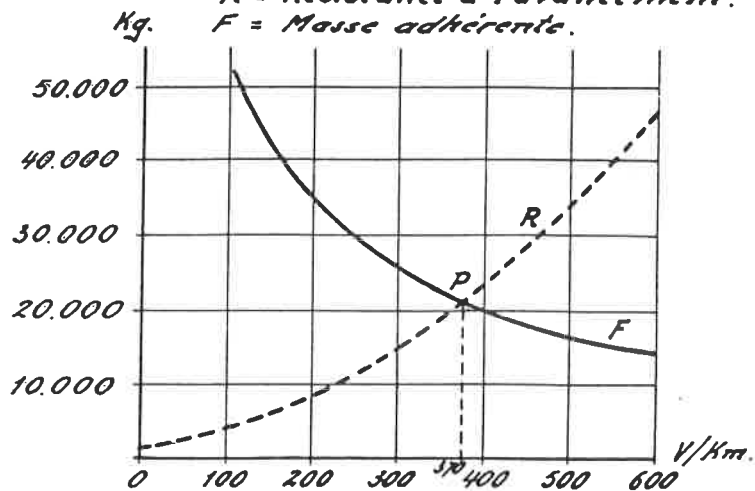
Diminution 370 de l'adhérence. Km/h

Déformation 320 caténaire. Km/h

Vibrations dues à la 250 voie et au Km/h matériel.

Courbes et 280 Km/h dévers.

R = Résistance à l'avancement.  
F = Masse adhérente.





L'ENSEIGNEMENT AU PERSONNEL ROULANT.

"Ceux-là qui n'échangent rien, ne deviennent rien"

• Saint-Exupéry.

20. Le facteur humain.

Un premier jalon a été planté, mais le problème posé est-il résolu pour autant ? Non, bien sûr, puisqu'il est tout à fait particulier et que même des spécialistes chevronnés ne peuvent nous aider. Une chose est cependant certaine, c'est que tout doit être mis en oeuvre pour substituer à un enseignement empirique, figé, conventionnel, touffu, périmé, ennuyeux, statique et froid, une initiation raisonnée, souple, pratique, claire, actuelle, divertissante, dynamique et chaleureuse. En effet, n'oublions pas que, quels que soient les progrès techniques réalisés, seul l'homme peut finalement décider. Il en résulte qu'il est et qu'il restera l'élément essentiel de notre organisation ferroviaire.

Dans son livre "La psychotechnique, introduction à une technique du facteur humain dans le travail", José DRABS, Directeur du laboratoire d'Ergologie de l'Institut des hautes Etudes de Belgique, s'explique de la façon suivante: "L'après-guerre a dressé l'homme contre la machine, l'humaniste contre l'automate. Le monde du travail est encore, par endroits, le spectacle d'errements qu'un empirisme aveugle consacre et prolonge. La technique va triompher de toutes les forces élémentaires mais on oublie d'estimer combien cette victoire gigantesque a sacrifié parfois l'intérêt humain au profit d'une tâche impérative sans cesse plus disparate et plus exigeante, comme si le travailleur même dans une civilisation mécanique, cessait d'être, en définitive, le facteur essentiel et primordial de la production".

" Le travail est une activité forcée dit le Docteur WALLON. " Ce n'est plus la simple réponse de l'organisme aux excitations du moment, ni celle du sujet aux sollicitations de l'instinct. C'est le degré croissant de spécialisation et d'abstraction qui rend urgent d'en régler l'exécution conformément aux possibilités biologiques et psychiques de l'individu. "

On se rend compte combien le problème qui nous préoccupe est vaste et complexe. Cependant, notre but reste modeste. Il n'est pas question d'étudier ici toute la

2.

science du travail ou ergologie mais de nous limiter à ce qu'il convient de faire pour améliorer l'enseignement destiné au personnel roulant.

21. Les qualités du professeur.

Même lorsque l'élève ne manifeste pas de la mauvaise volonté ou de l'aversion pour le cours, la connaissance future du sujet dépendra beaucoup de ses études antérieures, de son pouvoir de compréhension, de ses possibilités d'assimilation et de son évolution mentale. Par ailleurs, les êtres humains sont très différents les uns des autres et ils réagissent chacun d'une façon qui leur est propre. Il est donc indispensable que le professeur suscite l'intérêt pour un public qu'il sait être hétérogène par définition. C'est une chose très difficile à obtenir car, quoi qu'on fasse, l'intérêt varie sensiblement d'une leçon à l'autre et aussi au cours de la même leçon. Il faut donc faire naître l'intérêt et, de plus, le maintenir. Il ne peut être passager et superficiel mais doit être constant et profond. Il faut pour cela profiter de toutes les motivations mais surtout du besoin de savoir et du désir d'apprendre.

La narration d'un incident réel touchant au sujet de la leçon est un bon moyen pour éviter que l'attention de l'auditoire ne diminue au cours de l'exposé.

Tout ceci suppose que l'instructeur doit posséder, en plus de connaissances techniques et professionnelles étendues, de nombreuses qualités humaines telles que: le goût de l'enseignement, l'enthousiasme, la volonté d'arriver au but poursuivi et, par dessus tout, le dévouement et le don de soi. Mais tout ceci ne suffit pas encore: il faut en plus acquérir des notions suffisantes de la technique de l'enseignement.

22. La pédagogie et la méthodologie.

La pédagogie est la science qui étudie les problèmes relatifs au développement physique, intellectuel et moral de l'élève. Mais si la pédagogie contribue à former l'éducateur, elle ne lui fournit cependant pas les moyens à mettre en oeuvre pour enseigner. Elle doit être complétée par la méthodologie<sup>qui</sup> comme son nom l'indique, étudie les méthodes d'enseignement.

La méthodologie générale comprend l'ensemble des règles applicables dans l'enseignement de toutes les branches. La méthodologie spéciale fixe les règles à suivre pour l'enseignement d'une branche en particulier comme par exemple, dans le cas qui nous occupe, le métier de conducteur d'engin ferroviaire. A l'étude théorique de la méthodologie, il faut joindre l'organisation d'exercices

pratiques destinés à faire acquérir le maniement aisé de la technique de l'art d'enseigner, c'est-à-dire de la didactique laquelle est d'autant plus nécessaire que la matière est plus abstraite et qu'il s'agit d'une situation ne se présentant que rarement en pratique.

### 23. L'exactitude.

Par la force des choses, l'enseignement est incomplet, mais aucune erreur ne peut être admise. La matière évoluant sans cesse, il faut se tenir au courant des progrès réalisés. Il faut avoir le courage de supprimer du cours les notions ne présentant plus qu'un caractère historique. Par contre, l'élève doit pouvoir assimiler des idées simples mais claires au sujet de nouveautés intéressantes. On ne peut tolérer aucune inexactitude ou imprécision dans le maniement et l'utilisation des unités, zéros, virgules, additions, soustractions, divisions, multiplications, fractions, terminologie, etc.. Les données des problèmes posés doivent toujours correspondre à la vérité.

### 24. La réceptivité.

L'enseignement ne doit <sup>pas</sup> être trop simpliste, ni dépasser le niveau des élèves. C'est une injustice de se consacrer aux meilleurs et de négliger les autres. Le principe de la gradation doit être observé. Il faut aller du connu à l'inconnu, du facile au difficile, du simple au composé, du concret à l'abstrait. Il ne faut enseigner que ce que l'élève peut comprendre compte tenu de ses moyens intellectuels. Il convient de tenir note de ce que les élèves savent <sup>pas</sup> mais, par contre, il ne faut pas supposer connues des notions qui ne le sont pas. Le cours doit être donné sans précipitation et sans énervement, sa vitesse de déroulement dépendant du degré de réceptivité de l'auditoire. Les manuels ont été rédigés en vue d'éviter la copie fastidieuse de résumés. Les notes prises au vol sont en général d'une qualité médiocre. Des erreurs s'y glissent aisément. L'attention de l'élève étant distraite pendant le temps correspondant, il peut arriver qu'il ne comprenne plus le reste de la leçon.

### 25. La clarté.

Le style utilisé doit être aussi châtié que possible. Il faut éviter les deux extrêmes: être prétentieux et prolixe, d'un côté; être vulgaire et laconique, de l'autre. Il faut rejeter le verbalisme gratuit et l'utilisation de termes compliqués sauf quand la clarté et la précision de la phrase l'exigent. Dans ce dernier cas, sa définition doit être résumée au tableau noir. Il faut aussi rejeter les imprécisions et les mots incorrects ou empruntés aux langues étrangères. Un croquis vaut mieux qu'un discours.

4.

Un tableau synoptique peut remplacer plusieurs pages de littérature et faciliter l'exposé. Il faut savoir discerner l'essentiel de l'accessoire. Parler de principes généraux s'appliquant à de nombreux types d'engins, c'est très bien. Se perdre dans des détails n'intéressant qu'un seul type de matériel, c'est une erreur.

26. L'expérience sans analyse.

L'intuition se définissant comme la connaissance immédiate de vérités qui, pour être saisies par l'esprit, n'ont pas besoin de l'intermédiaire du raisonnement, le professeur doit l'utiliser pour essayer de faire saisir rapidement des notions nouvelles. Pour cela, il faut qu'il utilise toutes les comparaisons et tous les objets didactiques possibles. L'intuition n'est pas un but en soi mais un moyen et un support. De proche en proche, le professeur, en partant d'idées simples et d'objets particuliers, doit parvenir à l'abstraction et à la généralisation souhaitées.

27. Les sens.

Il faut tenter d'utiliser tous les sens. Sous aucun prétexte, le professeur ne peut tolérer un auditoire passif ou une leçon ennuyeuse. C'est en la préparant minutieusement qu'il se rendra compte des éléments qu'il faut mettre en oeuvre pour que les élèves participent au maximum à la leçon et que leur attention reste soutenue. Il réfléchira aux pierres d'achoppement qu'il pourra rencontrer en chemin et prévoiera les artifices nécessaires pour les surmonter. La leçon doit être préparée de telle façon que les élèves soient obligés d'y participer complètement par une activité mentale aussi intense que possible. Un cours ne doit pas être donné par le professeur et reçu par l'élève, une sorte de barrière séparant le maître de la classe. Seul, il faut le rappeler, l'effort personnel des auditeurs leur permettra d'acquérir des connaissances nouvelles.

28. Le contrôle.

Il est trop tard de constater le manque de connaissances d'un agent à l'occasion d'un examen ou d'un concours. Le contrôle doit avoir lieu au début, au cours et à la fin de chaque leçon.

Des interrogations orales et écrites doivent être faites à des intervalles rapprochés. Des exercices individuels et collectifs fréquents doivent être prévus. Les questions doivent être libellées avec le plus de précision possible. Ce n'est pas ce que l'interrogateur a conçu qui compte mais ce que l'élève comprendra lors de la lec-

ture de la question. Le texte doit être lu lentement. Il doit être remis, si possible, au candidat. Il faut rappeler au récipiendaire qu'il doit s'exprimer aussi correctement que possible car le jury ne peut coter que ce que l'élève dit et non ce qu'il sait. Enfin, il convient d'apprendre aux agents à prédéterminer le résultat approché qui permettra, lorsque le calcul réel aura été effectué, de ne pas faire d'erreur grossière en soumettant le résultat à la critique du bon sens.

La science et le dévouement des professeurs sont inutiles si l'élève n'a ni compris, ni retenu la leçon. On considère que le seuil d'acquisition est admissible lorsque 75 % des élèves ont obtenu un résultat satisfaisant, c'est-à-dire  $2/3$  des points. Pour juger de l'efficacité de son enseignement, le professeur doit donc procéder à des épreuves ou essais élémentaires lui permettant, après les avoir essayé sur le plus grand nombre de sujets possible, de contrôler le rendement obtenu. Ce procédé permet de ne pas se faire d'illusions et, par conséquent, interdit au professeur d'enseigner trop rapidement et de s'appuyer sur des notions, supposées connues, pour en apprendre de nouvelles ou pour imposer des exercices dont les élèves ne comprennent pas la portée.

#### 29. Le raisonnement et la mémoire.

Etant entendu qu'une mémoire suffisante est nécessaire et souhaitable, le professeur essaiera d'enseigner le plus de notions possible par raisonnement. Il évitera de faire apprendre par coeur de longues formules mais s'attachera à procurer aux élèves le meilleur moyen leur permettant de les retrouver aisément.

##### Résumé.

L'élève-conducteur doit acquérir suffisamment de connaissances pour être capable de conduire convenablement et de dépanner intelligemment les différents types d'engins qu'il aura à diriger mais, encore et surtout, l'élève devra apprendre à apprendre, c'est-à-dire se forger une formation technique solide, bien charpentée et équilibrée, lui permettant de faire face à toutes les sujétions qu'il rencontrera au cours de sa carrière. Quand on considère que l'enseignement est souvent décevant et que l'instructeur doit posséder un grand nombre de qualités pour assurer la formation des futurs conducteurs, on peut se demander s'il s'agit là d'une science, d'un art, d'un apostolat ou les trois à la fois. Laissons à Tobie Jonckere, qui fut professeur de pédagogie à l'Université de Bruxelles et à qui bien des idées qui précèdent ont été empruntées, le soin de nous éclairer à ce sujet.

"

6.

"On s'imagine volontiers que n'importe qui, dès l'instant où il est pourvu des connaissances voulues, est capable de les communiquer. C'est là une illusion dont il est utile de montrer le caractère fallacieux. Certaines personnes, sans s'être préalablement livrées à des études pédagogiques, ont le don de transmettre une partie de leur savoir. Toutefois, ce sont des exceptions dont il serait absurde de tirer argument pour déclarer que l'art d'enseigner est une chose qui ne doit pas s'apprendre.

Il est vrai que la première condition pour enseigner est de dominer la matière, ce qui implique, pour le maître, l'obligation de se préoccuper des progrès que font les branches dont il est chargé. Il est vrai aussi qu'il faut avoir le goût de l'enseignement et, de surcroît, manifester de l'entrain et de l'enthousiasme. N'est pas un bon éducateur celui qui se bornerait à remplir sa tâche d'une façon machinale, sans conviction, presque à contre-cœur. Mais il faut davantage: avoir une vision exacte de l'élève, savoir comment s'opère son évolution physique, intellectuelle et morale, connaître les lois de son développement, être renseigné sur la signification de son comportement, discerner la valeur de ses actes et de ses réactions. De là, l'indiscutable nécessité d'étudier la psychologie et la pédagogie. Personne ne peut se dispenser de cette double formation s'il désire se consacrer à l'enseignement.

Il faut en second lieu s'astreindre à étudier les méthodes et procédés qu'il est possible de mettre en oeuvre dans l'art d'enseigner. Quiconque veut enseigner ne peut ignorer ces préceptes et ces conseils.

L'art d'enseigner exige des aptitudes et des qualités inégalement réparties entre les professeurs. Il réclame un savoir-faire qu'il devra perfectionner sans cesse pour arriver à la maîtrise. N'oublions pas de proclamer que les meilleures méthodes sont inopérantes dans une classe où le maître n'a pas d'autorité sur les élèves.

Bien enseigner est un art difficile et délicat".

---

LA CULTURE ET LA LANGUE.

"L'exercice d'une profession peut valoir à son homme un autre avantage que son traitement ou son salaire, son avancement ou son renom, mais un accroissement et une édification de son être".

Paul Valéry.

30. L'histoire de l'humanité.

"Elle représente une somme de conquêtes sur la nature et sur sa propre nature. Il a fallu des millions d'années d'efforts incessants pour que l'homme échappe à l'animal par la différenciation progressive de la main par rapport au pied. Plus la main se perfectionnait plus l'homme se développait. Par elle, il affirme son pouvoir sur les choses et plus l'homme domine le monde, plus il en prend conscience. Ainsi sa faculté de penser et de raisonner, sa force créatrice, le langage articulé sont nés du travail, de cette activité préméditée, manifestation spécifique par laquelle l'homme objective sa personnalité" (R-J-Moulin).

31. Les moyens de communication.

Comme le chemin de fer lui-même, l'enseignement est essentiellement un problème de communication entre des individus. En vérité, le nombre de moyens de transmettre des idées est très limité. En effet, on ne peut que: parler, écouter, écrire, lire, dessiner, photographier, regarder, toucher ou sentir, c'est tout ! L'écriture dérive du dessin puisqu'elle se présentait à l'origine sous forme **idéogrammes** ou de pictogrammes. Il suffit pour s'en convaincre d'admirer les hiéroglyphes égyptiens ou l'écriture chinoise ou japonaise.

L'ordre chronologique des principaux moyens de communication peut s'établir comme suit: regarder, parler, écouter, dessiner, écrire, lire et photographier. Nous venons d'esquisser les chapitres qui seront étudiés par la suite. Avant d'étudier la méthodologie proprement dite, il est bon de voir comment l'instructeur doit se perfectionner sans cesse afin d'être à même de remplir sa délicate fonction.

32. La mission de l'instructeur.

Malgré l'air souvent blasé de ses élèves, l'instructeur ne doit jamais oublier qu'il est leur point de mire. Son

2.

exemple aura une influence, beaucoup plus profonde qu'il n'apparaît à première vue, sur le comportement et la carrière de ses actuels auditeurs. La preuve est faite depuis longtemps que la connaissance est la meilleure forme d'autorité et que c'est la seule qui est admise sans discussion.

Les moyens et le temps mis à notre disposition étant limités, notre but doit être de préparer des têtes bien faites, plutôt que des têtes mal pleines.

Pour y arriver, il convient "non seulement de donner des notions leur permettant de conduire convenablement un engin mais, encore et surtout, de dérouiller progressivement leur esprit, de façon à développer leurs facultés de compréhension, de raisonnement, de jugement et d'initiative" (Albert Nicaise).

Moins que jamais, pour être un instructeur valable, on peut se contenter d'être un bon technicien, de lire machinalement un texte à ses élèves et de leur expliquer tant bien que mal le fonctionnement d'un mécanisme. Il faut posséder des qualités de base et les développer. Le tableau ci-après en énumère quelques-unes.

N°	Qualité désirable	Comment la développer
1	Aptitude et goût d'enseigner	Etudier les méthodes Revoir sans cesse sa propre expérience Réfléchir au futur
2	Capacité d'autodidaxie	Continuer à étudier par soi-même
3	Connaissance du métier	Apprendre à tout moment. Admettre que quiconque peut vous apprendre quelque chose
4	Curiosité scientifique	S'intéresser au pourquoi et au comment des choses
5	Don d'observation	S'exercer à regarder et à dessiner
6	Mémoire	L'exercer dans toutes les directions
7	Intégrité intellectuelle	Revoir ses fautes et en déterminer les origines. Eviter les idées préconçues
8	Tolérance	Essayer de comprendre le point de vue d'autrui. Le comparer froidement avec le sien.

9	Energie	Conserver celle que l'on possède. Prendre le repos nécessaire
10	Intérêt vis-à-vis du prochain	S'intéresser et mieux connaître les autres
11	Loyauté	Faire son autocritique. Tenter de s'améliorer
12	Confiance en soi	Déterminer honnêtement ses possibilités en connaissant ses limites
13	Jugement équilibré	Revoir calmement ses décisions. Déterminer ses torts
14	Maîtrise de soi	Passer en revue les cas où l'on a perdu son sang-froid
15	Esprit critique	L'exercer à tout propos dans le sens constructif
16	Enthousiasme	Lutter contre le pessimisme afin d'exercer son métier avec joie
17	Imagination	Créer des objets didactiques. Améliorer sa méthode
18	Persévérance	Admettre que l'enseignement est décevant mais continuer à vouloir vaincre les obstacles
19	Lucidité	Conserver le cerveau froid et <sup>le</sup> coeur chaud
20	Patience	Quoiqu'il arrive se sentir responsable de la progression des agents <sup>qui sont</sup> confiés et faire tout son possible pour cela

### 33. La culture.

Tout cela n'est déjà pas si mal, mais est-ce suffisant ? Pour devenir un bon instructeur et pour le rester, il faut se perfectionner sans cesse dans tous les domaines, c'est-à-dire développer sans arrêt sa culture générale. Joseph Basile la définit comme suit: "La culture générale est la formation harmonieuse acquise par un triple effort d'information, d'action et de recueillement en vue du développement équilibré de soi-même et de la société". Pour André Siegfried, "elle consiste

essentiellement à savoir se situer c'est-à-dire savoir où en est le rapport de sa spécialité avec l'ensemble." Citons encore Claudius Terrier, Recteur de l'université de Genève: "Jamais la faculté de jugement n'a été sollicitée à un aussi haut degré. Si une limitation du champ des connaissances est devenue inévitable, on ne saurait surestimer une solide formation générale car elle seule procure la base nécessaire à la vie professionnelle future et aplanit les désavantages de la spécialisation. Dans notre civilisation utilitaire, une formation humaniste permet seule de saisir les ensembles et les lointains, les liaisons de toutes choses et les relations de cause à effet".

#### 34? La connaissance de la langue.

"Notre langue n'est que trop souvent le reflet complaisant de nos particularités dialectales les moins recommandables" disait Félix Peeters. En effet, le moyen principal de communication entre les individus est leur langue. Pour toutes sortes de motifs, valables ou non, le Belge, courageux pour d'autres choses, néglige souvent de parler convenablement sa langue maternelle. Rien n'empêche cependant de posséder un savoureux patois. Ce n'est pas une raison pour émailler de façon permanente sa conversation de mots dialectaux. Chacun de nous devrait essayer, et ce n'est nullement le bilinguisme qui est en cause, de connaître le mieux possible sa langue maternelle et avoir le désir et la fierté de bien la parler, de bien l'écrire et de lutter et de réagir contre les altérations qui l'appauvrissent.

La correction de notre langage est une mesure de la qualité de notre éducation et de notre instruction. C'est aussi un facteur de réussite. Bien parler n'est pas un luxe mais une exigence. Il faut empêcher que les élèves prennent des habitudes d'indiscipline, de négligence, de vulgarité et d'à peu-près. Il faut rectifier avec vigilance les écarts de prononciation et les imprécisions de vocabulaire. L'orthographe, même lorsqu'elle est bizarre ou étonnante, doit être respectée. En obligeant l'élève à écrire ou dire des phrases simples et claires, bien ordonnées en alinéas, on l'habitue à mettre de l'ordre dans les pensées qui se présentent à son esprit... et on le préparera à se présenter aux futurs examens.

En ce qui nous concerne, la langue n'est pas le premier objectif de notre enseignement. Il en est cependant le "Sésame ouvre-toi". Il ne faut pas que nous connaissions notre langue maternelle comme un écrivain mais nous devons cependant arriver à la manier de façon suffisamment habile pour traduire notre pensée avec justesse en nous soumettant de bonne grâce aux règles qui la gouvernent. Bien sûr, le

choix de ses lectures est une chose primordiale et ce n'est pas en lisant les journaux sportifs et en parcourant les bandes dessinées à la mode américaine que l'on pourra espérer faire des progrès dans ce domaine. La faculté d'expression est nécessaire dans toutes les disciplines. C'est pourquoi chaque professeur, même s'il enseigne des matières techniques, doit être attentif à la précision, la clarté, la rigueur (exactitude inflexible) et la correction de son langage et de celui de ses élèves.

### 35. L'altération de la langue.

"La pureté d'une langue est un élément d'élévation, de civilisation et de caractère" a dit Franz Hellens. En effet, étant vivante, la langue a été de tout temps soumise à différentes actions tendant à l'altérer. Elle se transforme et s'adapte aux besoins et à l'esprit de chaque époque. Répétons encore qu'il faut lutter contre le vocabulaire approximatif, les néologismes (emplois de mots anciens ou nouveaux dans un sens nouveau), anglicismes inutiles que beaucoup utilisent sans en connaître la signification, jargons de toutes sortes, termes impropres, verbes mal conjugués, phrases mal construites, clichés à la mode, abus d'épithètes excessives et de termes ronflants ou prétentieux et **invasions** de mots et tours vulgaires.

Il faut dire	..... et non pas
Vous n'êtes pas sans savoir (vous savez)	Vous n'êtes pas sans ignorer (vous ignorez)
Pallier un inconvénient	Pallier à un inconvénient
Il s'est trouvé devant une alternative	Il s'est trouvé devant deux alternatives
Décade (10 jours) Décenn i e (10 ans)	Décade (10 ans)
Important/considérable	Conséquent
Couper un livre	Découper un livre
C'est fâcheux qu'il n'ait pas été là	C'est bien tombé qu'il n'était pas là
Il ne faut déplacer cet objet	Il ne faut pas bouger cet objet
Je ne peux pas lire	Je ne sais pas lire
C'est peine perdue	Il n'y a pas d'avance
Il lui sera facile de le faire	Il aura facile de le faire
Je l'ai rencontré dans la rue	Je l'ai rencontré en rue
C'est la fin de tout	C'est le dernier de tout
On m'a indiqué un mauvais chemin	On m'a renseigné un mauvais chemin
Il se conduit mal	Il se méconduit
Il a assez d'argent	Il a de l'argent assez
Je n'ai garde	Je ne peux mal
Je n'y puis rien	Je n'en peux rien
Enlever la poussière	Prendre la poussière
	etc.....

6.

36. La rédaction.

Glémenceau disait à son chef de bureau trop proluxe "Une phrase se compose d'un sujet, d'un verbe et d'un complément direct. Lorsque vous aurez besoin d'un complément indirect, venez me chercher".

La rédaction d'une note, d'une instruction, d'une consigne ou d'un rapport technique est une chose importante. Commencez par bien réfléchir pour avoir des idées nettes. Ne bâclez pas votre rédaction. Elle ne doit pas être encombrée de détails inutiles. Soignez votre écriture ! Illisible, elle révèle du sans-gêne. Veillez à l'orthographe et aux règles d'accord. Ayez toujours à portée de la main un bon dictionnaire et même une grammaire. Ne négligez et ne confondez pas les accents aigus, graves et circonflexes. N'omettez pas les traits d'union. Respectez la ponctuation car elle donne à la phrase sa respiration et sa clarté. Une phrase mal ponctuée peut créer des équivoques. Veillez à rester simple. Evitez les phrases longues et mal construites, les clichés (banalités), les tours prétentieux et les compléments inutiles qui alourdissent le style.

Pour écrire vite et bien un texte assez long (le présent cours en est un exemple), procédez de la façon suivante: Ebauchez un plan général, Rédigez les paragraphes comme ils vous viennent à l'esprit, un par recto de feuille, Agencez les, Découpez et intercalez les modifications, ajoutes et suppressions. Reprenez le plan initial et achevez-le. Indiquez les titres et les sous-titres. Faites tap er le texte avec de grands interlignes. Remaniez à nouveau, s'il y a lieu. Ciseaux, colle et agrafes vous feront gagner beaucoup de temps et permettront de vous concentrer sur les points vraiment importants et de mieux soigner l'ordonnance de votre texte et, surtout, n'oubliez pas que le texte que vous rédigez est destiné à être compris par ceux auxquels il est destiné !

37. La diction.

Dans presque toutes les régions de notre pays, on constate une certaine mollesse de l'articulation. L'émission des sons est imprécise. Les quelques conseils qui suivent aideront à vous perfectionner s'il y a lieu. Articulez nettement. Ne déplacez pas l'accent tonique. N'introduisez pas de semi-voyelles (Y-W) parasites. Ne déplacez pas l'accent de la syllabe finale (on ne prononce pas câhier, côllier, sùbjonctif). N'allongez pas la voyelle tonique dans: capâble, louâble, malâde, sâle, tâble, pâpe,

salâde, Pauî, madône, atôme, aphône. La voyelle doit être allongée dans: char, courage, base, cave, Paule, cyclone, icône. E est fermé dans 'église, aller, mérite, méchant. Comparez avec fer, verre, serrure, lessive. Ne prononcez pas: s'pur', l'siv'. EU est ouvert dans fleur, peur, directeur. Comparez avec feu, peu où il est fermé. O est fermé dans grôs, grôsse, môt, fôsse, stylô, lôt, Hugô. U doit rester bien distinct de e et i de é ou è. Lit ne se rapproche pas de les; distinguez bien i de è dans directeur. Prononcez bien U dans hutte.

Beaucoup de francophones prononcent luit, nuit, puis, ruine, fuite avec la semi-voyelle qui correspond à ou et qu'on prononce normalement dans oi (louit, nouit, pouis, rouine, fouite). Il n'y a pas de semi-voyelle w ou y dans nuage (nuwage), théâtre (théyâtre), Léon (Léyon), jouer (jouwer). Dans amitié, moitié, adieu, diable prononcez tj ou dy et non tch ou dj. (amitché, moitché, adjeu, djable). Il n'existe pas de ly dans bouillir, billard, papillon, travailler. Ne remplacez pas à la fin des mots les consonnes sonores par des sourdes. Comparez robe et pompe, salade et patte, belge et sèche. E n'est pas nasalisé dans peine (painne), semaine (semainne), reine (rainne), même (maimme). On ne peut se confondre avec au, ni un avec in, ni in avec an.

Certains agents peuvent être atteints d'un trouble de l'élocution et notamment de bégaiement. Celui-ci n'affaiblit nullement l'activité cérébrale et ne constitue pas une tare physique. Il faut aider l'agent qui en est atteint n'insistant pas sur cette anomalie, surtout en présence de ses condisciples, mais en lui recommandant toutefois de s'exercer seul et d'articuler lentement en ne s'énervant surtout pas.

Lorsque vous parlez à votre classe, n'oubliez pas que vos élèves ne s'intéressent pas à vous mais à ce que le cours peut leur rapporter. Arrêtez-vous de parler avant que vos auditeurs ne soient fatigués de vous écouter.

### 38. L'écoute.

Si le professeur doit s'exprimer correctement, l'élève doit, de son côté, apprendre à écouter. Est-ce difficile ? Oui, plus qu'on ne le suppose car, pour bien écouter, il faut avoir une forte capacité d'attention donc de volonté, aimer le sujet traité, apprécier l'orateur, avoir l'esprit ouvert, être reposé et éviter la rêverie. Pour que l'élève vous suive bien, il doit choisir un siège bien placé, vous regarder pour mieux conserver la liaison psychique, être curieux, saisir le but de l'exposé, l'analyser au fur et à mesure de son développement en vue de déceler le plan et le résumer mentalement.

8.

Pour qu'une leçon atteigne son but, elle doit constituer un véritable échange de connaissances, il faut que l'élève apprenne d'abord à écouter. Le Docteur Howard résume l'art d'écouter de la façon suivante. Localiser le centre d'intérêt ou idées directrices. S'attacher plus au contenu qu'à la présentation en saisissant bien l'objet. Ne pas s'emballer et suspendre le jugement jusqu'au moment où l'on a compris.

↳ Capter les idées en plus des faits. Adopter la meilleure manière de prendre certaines notes. Ecouter attentivement en se concentrant. Eviter d'être distrait en combattant tout ce qui peut être nuisible à une bonne perception. Ne pas laisser échapper les passages difficiles et s'efforcer de pénétrer le sens des idées ardues. Avoir l'esprit ouvert en dominant les réactions émotionnelles. Réfléchir rapidement en sachant reformuler des idées sans perdre le fil de l'exposé.

### 39.- La lecture.

"Savoir lire" écrit Alain dans "Propos sur l'éducation" c'est explorer d'un coup d'oeil la phrase entière, c'est reconnaître les mots à leur grément, comme un matelot reconnaît les navires, c'est négliger ce qui va de soi pour sauter à la difficulté principale".

Sollicités comme nous le sommes par de multiples loisirs plus ou moins intelligents, qui nous rendent de plus en plus passifs, nous n'avons plus le temps de lire beaucoup. Soit, alors lisons peu mais bien ! La lecture n'est plus un privilège. On lit pour s'informer, s'instruire et se distraire. C'est donc aussi un outil du savoir et du travail lequel devient, par la force des choses, de plus en plus intellectuel et de moins en moins manuel.

Le tableau qui suit est une adaptation de ce que pense de la question André Conquet, Directeur de l'Enseignement de la Chambre de Commerce de Paris.

Le bon lecteur ....	Le mauvais lecteur .....
A un but en tête. Il veut savoir. Il est en quête de chiffres et de faits. Il cherche une réponse à la question qu'il s'est posée.	N'a pas d'objectif particulier. Il ne cherche pas. Il pense à autre chose. Il ne s'intéresse pas au sujet.
Groupe les mots logiquement. Reconstitue la pensée de l'auteur. En tire la signification et l'idée générale.	Lit mot par mot. Sa pensée s'endort.

Peut lire à plusieurs allures. Ajuste son régime de lecture à ce qu'il lit, un roman se lisant plus rapidement qu'un livre scientifique	N'a qu'un régime, celui de l'escargot. Est incapable de négliger l'accessoire pour s'occuper d'emblée de l'idée principale.
Apprécie ce qu'il lit - s'interroge sur les buts de l'auteur - juge - se pose des questions - la lecture l'engage à réfléchir et à s'interroger.	Croit parce que c'est imprimé, ne compare pas ce qu'il lit à son expérience et à d'autres sources de renseignements - lit sans esprit critique.
A un riche vocabulaire - déchiffre vite puisqu'il connaît la majorité des mots - utilise néanmoins le dictionnaire avec plaisir et intelligence.	A un pauvre vocabulaire - déchiffre lentement - ignore le dictionnaire parce qu'il l'utilise avec difficulté.
A des lectures variées - a un ou des domaines préférés mais ne craint pas d'aborder les autres.	Est l'homme d'une seule lecture - ne lit que les instructions et les journaux sportifs - est sans complexe puisqu'il ignore sciemment ce qu'il peut trouver ailleurs.
Prend plaisir à lire - la lecture lui apporte joie et information - sait ménager le temps nécessaire même dans un emploi du temps chargé.	Trouve que lire est rebutant, pénible et fatigant - lit le moins possible et mal.
Lit rapidement et comprend à fond.	Lit lentement sans bien comprendre.
etc.....	etc...

### Résumé.

Nous ne communiquons avec nos semblables que par la langue et l'image. Il faut consentir un gros effort pour que la première soit aussi parfaite que possible et ce, dans toutes ses manifestations: l'élocution, le style, l'audition et la lecture. **Ecrire** d'abondance n'est pas bien écrire. Et bien parler n'est pas uniquement s'exprimer convenablement mais avoir quelque chose d'intéressant et de **sensé** à diffuser. C'est pourquoi l'instructeur doit avoir à coeur, pour lui-même et pour ses sous-ordres, de perfectionner sa culture et ce en dépit de toutes les difficultés rencontrées en chemin.



# L'écriture Hiéroglyphique.

Les inscriptions qui couvrent les monuments de l'Ancienne Egypte sont faites de petits dessins précis et détaillés.

Les bas-reliefs et les fresques ne sont eux-mêmes que de grandes calligraphies, décrivant les sujets représentés, comme une écriture, à la suite les uns des autres et en registres superposés.

Cette écriture par le dessin apparaît constituée dès les monuments les plus anciens. Elle fut en usage pendant toute l'antiquité égyptienne.

On compte plus de 600 signes de l'écriture hiéroglyphique. On en perdit le sens lorsque disparut la civilisation égyptienne.

CHAMPOLLION (1790-1832) put en reconstituer l'alphabet et le langage, grâce à la pierre trilingue de Rosette sur laquelle était gravée une inscription hiéroglyphique, avec sa traduction en grec, et aussi grâce à la comparaison qu'il put faire de ce langage avec le langage copte actuelle, qui dérive de l'égyptien ancien.

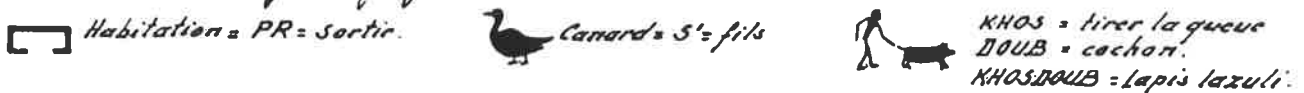
1) Les premiers signes d'écriture furent simplement des images des objets concrets.



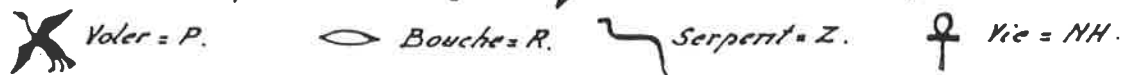
2) Les images de choses concrètes expriment les idées abstraites que ces choses signifient.



3) Les dessins d'objets signifient ensuite des choses dont les noms avaient le même son.



4) Les signes prirent enfin une valeur de syllabe ou de consonne, indépendamment de toute représentation (les voyelles ne s'écrivaient pas):



5) Dans la suite, des signes figuratifs d'objets ou d'idées interviennent souvent comme déterminatifs d'autres signes, pour la facilité de la lecture.



# PICTOGRAMMES.



Bureau de poste.



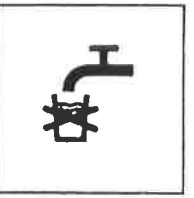
Téléphone publique.



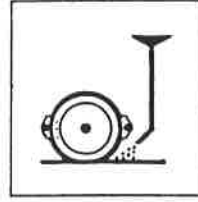
Pharmacie.



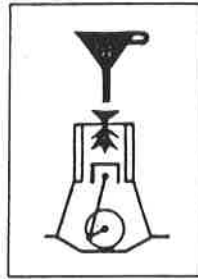
Non fumeurs.



Eau non potable.



Raccord de remplissage pour le sable.



Raccord de remplissage pour combustible moteur.



Raccord de remplissage pour l'eau de refroidissement du moteur.



Raccord de remplissage pour combustible de la chaudière.



Raccord de remplissage pour l'eau de la chaudière.

LE DESSIN.

"Des amateurs d'art ont acquis, sans pratique directe, le sens de l'observation à un degré élevé. Mais je pense que rien ne le rendra plus rapide et plus complet que d'avoir à représenter la chose observée".

W.S. CHURCHILL.

40. Les origines.

C'est à l'époque de l'auroignacien, c'est-à-dire vers -30.000 avant J.C. qu'apparaissent les premières figurations gravées ou peintes sur la pierre. On croit que l'art pictural préhistorique fut d'abord un art naturaliste qui évolua vers un art de plus en plus schématique et symbolique.

Nous n'avons pas inventé grand chose depuis lors. En effet, les formes de dessin que nous utilisons selon les circonstances sont comparables: photographie, perspective réelle, perspective cavalière, dessin industriel, croquis coté, symbole (exemples: le moteur électrique et le signal).

41. L'écriture et le dessin.

Les yeux sont les organes qui nous servent le plus pour entrer en contact avec le monde extérieur. Tout ce qui peut diminuer l'effort de perception ou augmenter la rapidité et l'efficacité avec lesquelles ces impressions sont perçues mérite d'être utilisé à fond. On peut donc en déduire que, dans l'enseignement et dans le cas qui nous occupe, en particulier, le dessin et la photographie, en noir et en couleurs, constituent des moyens didactiques de choix.

Nous étudierons plus tard les aides visuels dont le professeur peut s'entourer mais il est certain que, quoiqu'on invente, l'appareil le plus perfectionné ne remplacera jamais tout à fait le dessin bien fait jaillissant spontanément des doigts de l'instructeur et se traçant sous les yeux de l'élève. Le dessin animé n'est en fait que l'enregistrement de ses phases successives.

Bien souvent l'enfant dessine avant d'écrire et pourtant beaucoup parmi nous affirment qu'ils ne savent pas dessiner. Ce serait un don ! Tout un chacun ne peut aspirer à devenir un nouvel Ingres, mais nous affirmons que

C. 1291.

2.

quiconque peut apprendre à dessiner valablement pour peu qu'il y mette de la bonne volonté et qu'il s'impose beaucoup d'exercices. On sait ce que parviennent à faire certains handicapés dessinant à la bouche et au pied. Alors ? Le professeur qui ne dessine pas n'illustre donc pas bien ses leçons et empêche ses élèves de les assimiler parfaitement.

L'effort consenti ne sera pas perdu puisque l'usage permanent du dessin sous une quelconque de ses formes facilite la compréhension de l'auditoire. Il offre cet avantage supplémentaire qu'il montre aux élèves combien le dessin peut aider tout technicien dans l'exercice de son métier en général et à l'occasion des interrogations en particulier. Ajoutons encore que l'exercice du dessin améliore sans nul doute les qualités d'observation de celui qui le pratique.

La couleur peut, par la sensation transmise, être un facteur émotionnel efficace. Les peintres et les publicistes le savent. L'affiche doit accrocher le regard, nos panneaux didactiques également. Nous utiliserons donc la couleur chaque fois qu'elle pourra nous aider.

#### 42. Le croquis à main levée.

Quels que soient les objets qui nous entourent, nous pouvons les ramener à la sphère, au cylindre, au cône, à la pyramide et au parallélépipède droit. Ces cinq volumes peuvent se dessiner dans tous les cas au moyen de deux lignes: la droite et la courbe, la circonférence et l'ellipse constituant des cas particuliers de la seconde. Si l'on apprend à bien regarder et à tracer ces deux lignes, on peut s'attaquer à la représentation de tout objet ferroviaire ou autre: un essieu, un piston, une soupape, une génératrice, un disjoncteur, un fusible, un schéma de signalisation, etc..., etc.. Pour acquérir la pratique, il suffit de dessiner beaucoup en passant progressivement de choses simples à des objets plus compliqués et à les juxtaposer ensuite.

Le dessin à main levée est celui du paysagiste en campagne ou du technicien à l'atelier, la différence ne réside que dans le but poursuivi. Nous verrons plus loin comment on peut arriver à donner l'impression du volume, du relief et de la perspective. Pour débiter, il suffit donc de s'entraîner à tracer des lignes droites et courbes dans toutes les directions et dans toutes les positions.

#### 43. Le dessin en perspective.

C'est l'art de représenter les objets sur une surface plane et tels que nous les voyons, c.à.d. selon les dif-

férences d'apparence que l'éloignement, la rotation, le changement de niveau etc... y apportent. Plaçons devant nous, au hasard, une brique, une boîte à conserve cylindrique et une balle.

La brique étant placée de façon que le dessinateur puisse observer simultanément trois de ses faces perpendiculaires, on dessine ce que l'on voit en ayant soin de respecter les règles qui suivent. Si la surface de pose est horizontale, les verticales restent verticales et les autres arêtes parallèles de l'objet se dirigent vers deux points de fuite situés à l'infini. Si la surface de pose est oblique, les trois séries d'arêtes parallèles se dirigent vers trois points de fuite situés à l'infini. On obtient très aisément une représentation acceptable de l'objet.

Les mêmes règles sont d'application pour le cylindre en n'oubliant pas qu'il est enveloppé par un parallélépipède à base carrée. Les cercles des deux bases s'inscrivent dans les deux carrés correspondants. On peut et on doit s'aider de lignes de construction, les génératrices du cylindre étant tangentes aux circonférences ou aux ellipses représentant les bases.

La sphère s'inscrit dans un cube et se représente toujours par une circonférence quel que soit l'angle sous lequel elle est observée.

La pyramide a une base polygonale (triangulaire, carrée, pentagonale, etc...). Les règles précédentes sont d'application. Il est à remarquer que lorsque la pyramide est droite, la verticale abaissée de la pointe sur la base passe par le centre de figure de celle-ci.

#### 44. La perspective cavalière.

Elle ne se distingue de la précédente, qui est une projection conique de l'objet, que parce que celui-ci est placé de telle façon que la face avant de l'objet est parallèle au front du dessinateur, que les lignes de fuites sont parallèles et qu'elles font toutes un angle de  $45^\circ$  avec l'horizontale. Cette représentation est plus aisée que la précédente mais le dessin a une allure plus artificielle.

Bien que la perspective cavalière soit limitée aux objets de forme simple, elle peut constituer une aide intéressante pour le professeur.

#### 45. L'utilisation industrielle de la perspective.

Pendant la seconde guerre mondiale, certaines usines américaines ont été amenées, pour faciliter l'éducation d'une main-d'oeuvre inexpérimentée, à remplacer les plans

4.

classiques d'exécution et de montage, par des dessins en perspective. Cette méthode étant basée sur l'emploi de croquis à main levée, pas à l'échelle, mais représentant en perspective les pièces à travailler et à assembler. Chaque dessin est relié à l'aide d'une flèche indicatrice à la description détaillée de l'opération, à la nomenclature des outils et de la machine à utiliser. Ceci permettrait à quiconque, sans la moindre notion de dessin industriel et sans jamais avoir appris à lire un plan, de comprendre ce que l'on attendait de lui. Ce mode de représentation n'utilise pas un angle standard de projection mais adopte l'angle qui sert le mieux à expliquer la manière dont le travail doit être exécuté. Les pièces peuvent être représentées, à volonté, sous un angle de 30°, à l'horizontale, en oblique, en position normale ou retournée. Ces dessins se rapprochent de photographies mais les ensembles sont découpés et présentés en fragments isolés, les éléments partiels étant mis en relief individuelle<sup>ment</sup> ce qui est malaisé d'obtenir par la photographie.

#### 46. Le croquis coté.

Le dessin dont il a été question jusqu'ici ne donnait que la forme de l'objet, sans échelle, donc sans dimensions. Comme la perspective donne des longueurs inégales sur le dessin pour des longueurs égales sur la pièce, une échelle quelconque ne peut être utilisée. On tourne la difficulté en indiquant aussi clairement que possible toutes les cotes ou uniquement les dimensions principales, selon le but poursuivi. Pour ce faire, on prolonge finement certains traits, on trace un trait parallèle à l'objet et, après avoir ajouté les flèches nécessaires, on indique la cote dans le système d'unités choisi.

#### 47. Le dessin industriel.

Le croquis, n'étant qu'un dessin à main levée, ne possède donc pas la propriété de faire apprécier exactement les formes et les dimensions de l'objet représenté. La mise au net doit se faire aux instruments. La représentation sera effectuée de telle façon que toutes les dimensions nécessaires y apparaissent. Ce but est atteint par le dessin en projections orthogonales, les projections étant les divers aspects du même objet obtenus en se plaçant successivement devant, au-dessus et ~~du~~ côté droit. On obtient ainsi respectivement la vue en élévation, en place et en profil.

Le dessin industriel prépare à la lecture aisée des plans nécessaires pour l'étude, la construction, l'entretien et la réparation de nos engins de traction. S'il est peu utilisé par l'instructeur, il n'empêche que la connaissance du dessin industriel peut compléter son bagage et l'aider dans sa tâche.

48. Les schémas et les diagrammes.

Un croquis explicatif ne doit pas être dessiné à l'échelle mais, s'il est possible d'en représenter les différents éléments de telle façon que leur forme et leur allure générale se rapprochent de la vérité, c'est préférable. L'explication ne peut qu'en être facilitée. Un circuit quelconque d'un engin de traction ferroviaire peut se représenter par une série de rectangles de même grandeur se succédant dans un ordre dispersé et reliés par un réseau de lignes enchevêtrées. Le même circuit peut être dessiné en utilisant des symboles simples mais différenciés tracés dans un ordre logique et reliés par des lignes aussi courtes et aussi simples que possible. La seconde solution est évidemment de loin préférable à la première pour l'élève, le professeur, et ... l'interrogateur. Par exemple, pour dessiner le circuit de charge batterie, il ne faut pas dessiner au petit bonheur la dynamo, le régulateur, etc... mais bien la batterie, la dynamo, le conjoncteur-disjoncteur, etc.... le croquis devant permettre chaque fois que faire se peut, de représenter les appareils et les phénomènes dans un ordre le plus souvent chronologique. Il s'agit en fait d'un dessin animé tracé au ralenti.

L'instructeur et l'élève doivent être persuadés que pour un cours ou pour une interrogation, écrite ou orale, un croquis exécuté avec soin, pas trop minuscule, simple, clair et propre aidera beaucoup le premier pour son exposé, le second pour sa réponse surtout lorsque la mémoire est plus ou moins défaillante et que la parole est moins assurée.

Les axes de diagrammes doivent toujours être de grandes dimensions. Les variables et les échelles sont alors indiquées avec soin en abscisse et en ordonnée. Les courbes doivent être dessinées franchement. Leur allure générale doit être expliquée d'office ainsi que les relations existant entre les abscisses et les ordonnées. De plus, certains points caractéristiques doivent être matérialisés et expliqués par l'élève sans attendre d'être relancés par le professeur ou l'interrogateur.

Pour être utile, un croquis doit être simple mais il doit être net. Lorsque l'élève ou le professeur dessinent une pièce, on peut admettre une certaine erreur dans les proportions et un trait imparfait mais il faut rejeter un tracé faux à la base et exécuté d'une façon vague.

49. Les symboles.

Par définition, le symbole est une figure ayant une signification conventionnelle. Les documents techniques

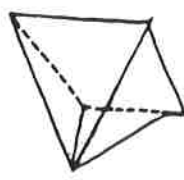
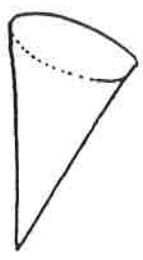
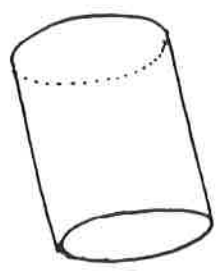
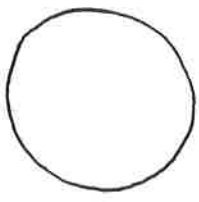
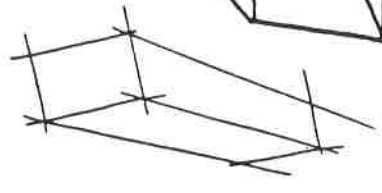
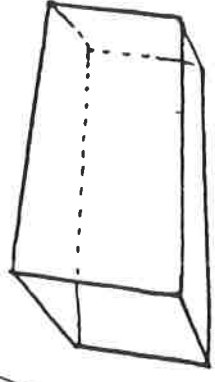
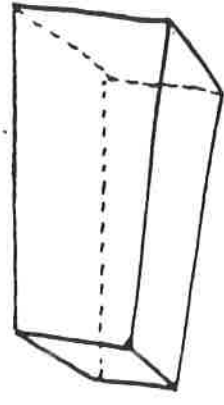
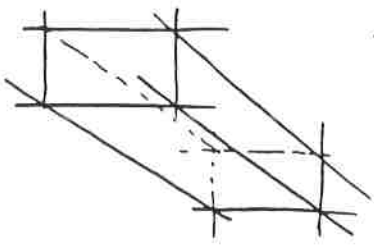
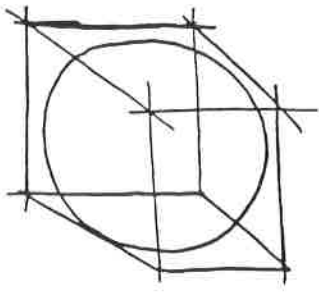
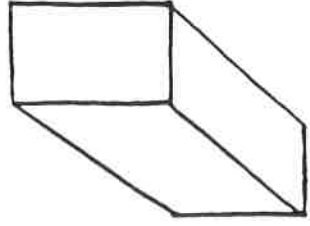
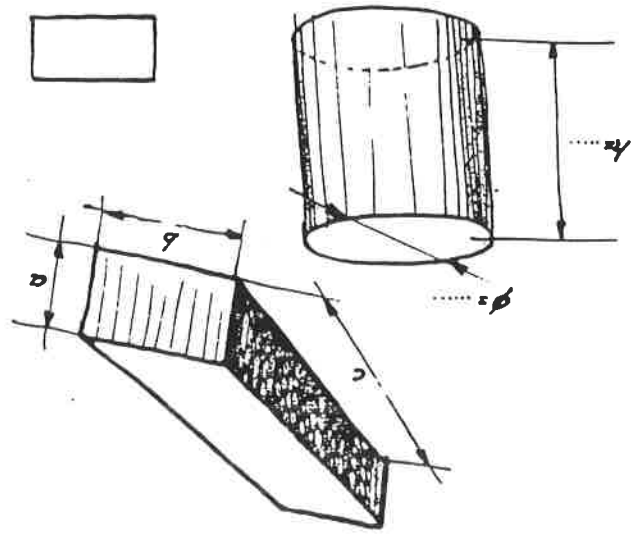
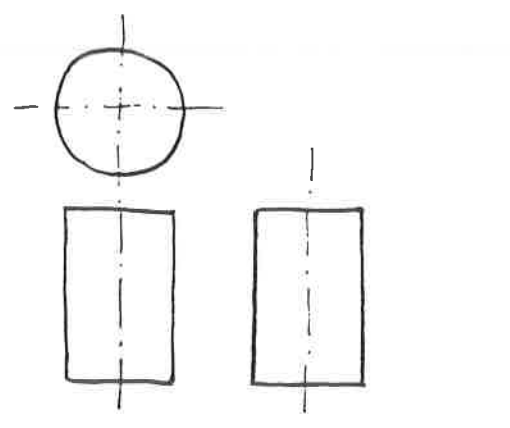
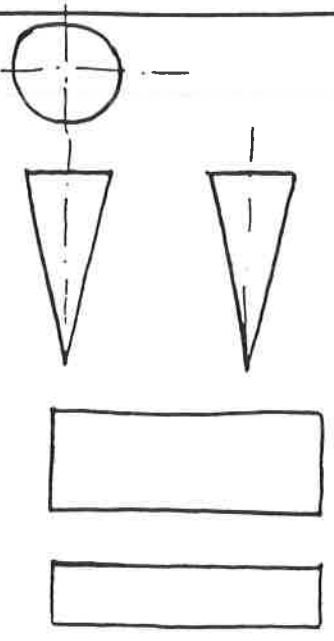
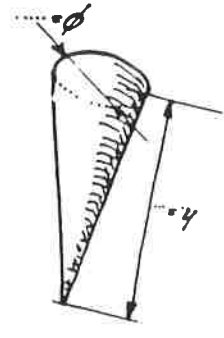
6.

en général et les schémas en particuliers font usage de nombreux symboles. Ils sont en général simples et compréhensibles, même pour le non-initié. Vous trouverez, en annexe, une série de symboles extraits d'un document officiel de l'ABS (Association Belge de Standardisation). Une liste de quelques symboles spécialement créés pour les besoins de la conversion des machinistes-vapeur, non familiarisés avec l'électricité, la complète. Il est recommandé d'utiliser les uns et les autres à l'occasion de l'initiation du personnel roulant.

#### Résumé.

Apprenez à dessiner correctement pour vous-même, pour vos collègues, pour vos collaborateurs, pour vos élèves, pour vos supérieurs hiérarchiques et pour ... vos examinateurs. S'il est vrai qu'il a été dit que la géométrie est l'art de raisonner juste sur des figures fausses, cela ne signifie nullement qu'il faut dessiner tellement mal qu'avec la meilleure volonté et la plus fertile des imaginations, votre interlocuteur du moment ne parvient absolument pas à se rendre compte de ce que vous avez voulu représenter.

Cours 1291  
Léon n°4.



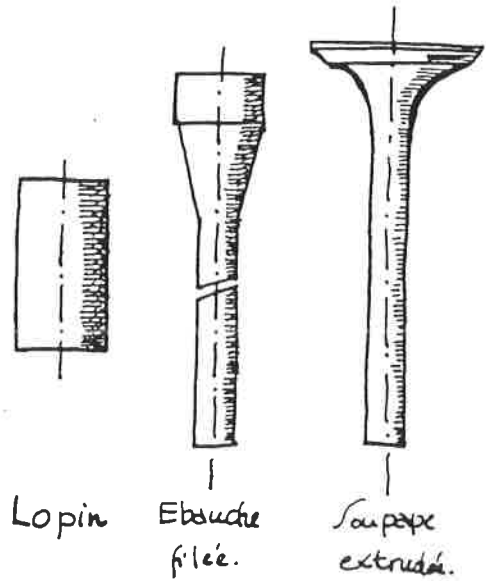
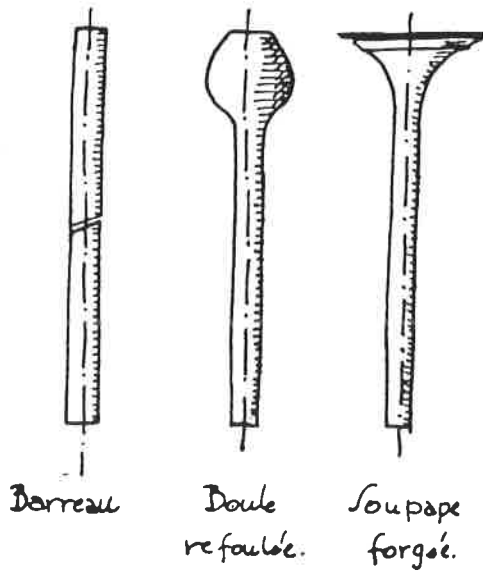
Le dessin à main levée.

# La fabrication des soupapes par forgeage.

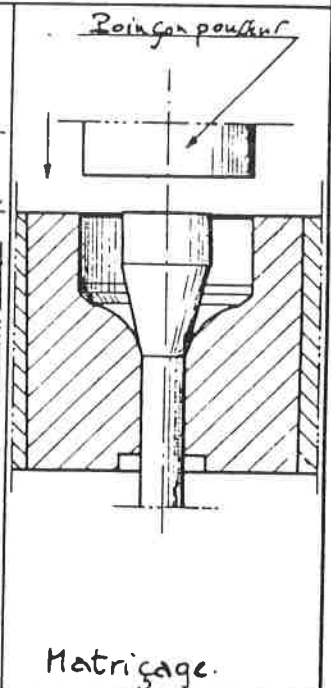
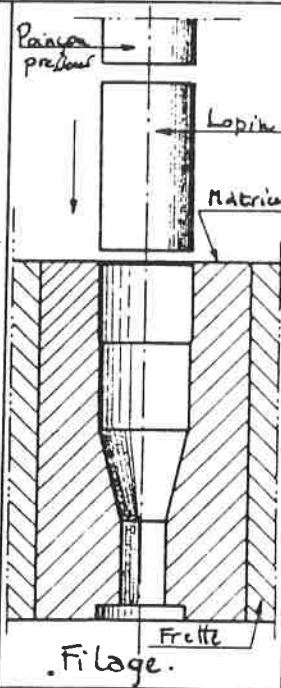
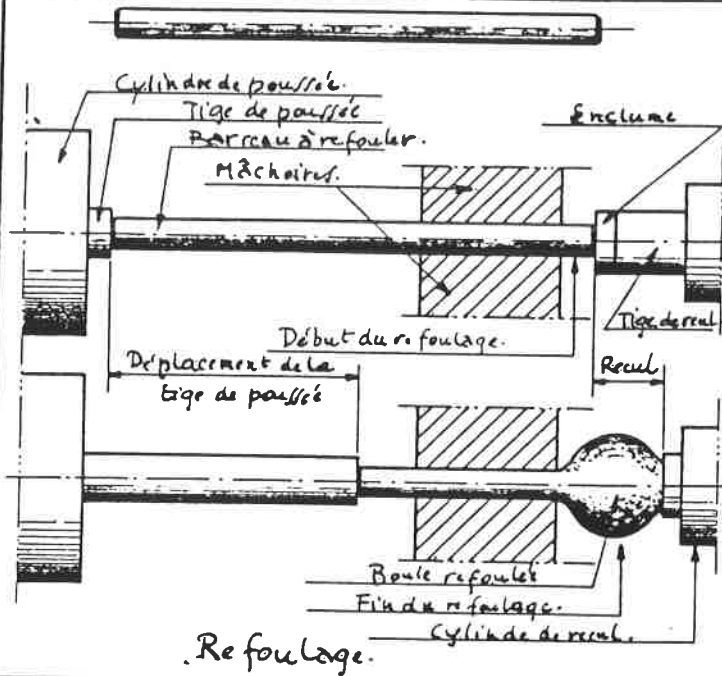
## I. Refoulage

## II. Extrusion.

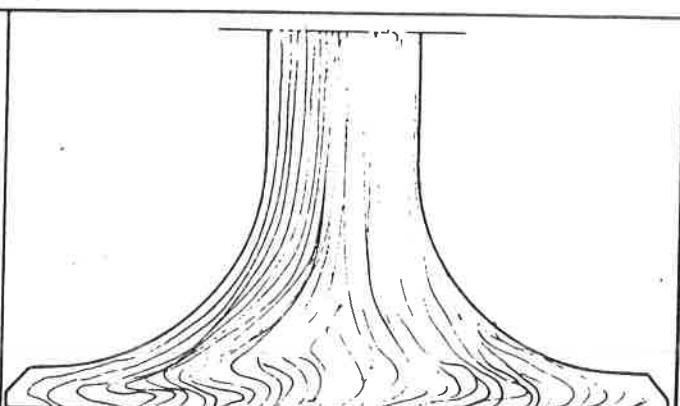
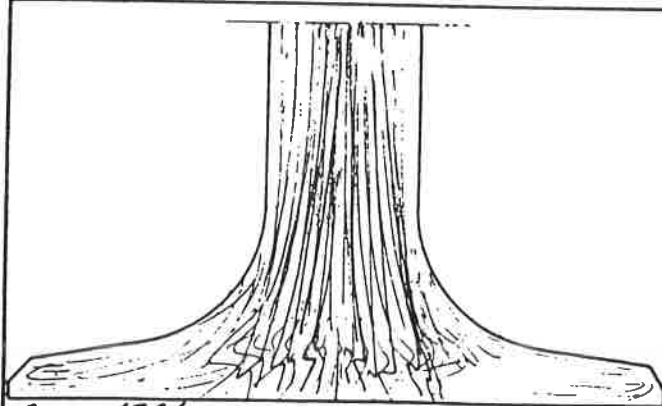
Formes successives.



## Opérations.



## Fibrage.



# Symboles utilisés à la traction Diesel.

Batterie de piles  
ou d'accumulateurs.



———— Circuit étudié

----- Circuit pour mémoire  
(2 traits par 5 mm).

----- Négatif.  
(1 trait par 10 mm).

----- Commande mécanique  
et magnétique.

○ ——— Borne

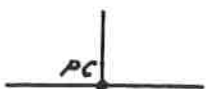
⊥ ——— Conducteurs non connectés.

⊙ ——— }  
⊙ ——— } Conducteurs connectés.

### Désignation.



a) Fil: (lettres minuscules)



b) Connexions (lettres majuscules).

— [staircase] — Thermistor

— [sawtooth] — Résistance fixe.

### Résistances variables.

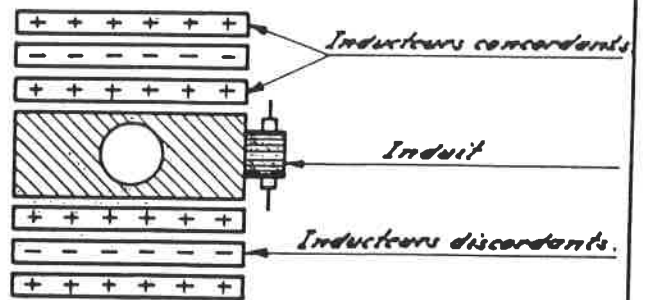
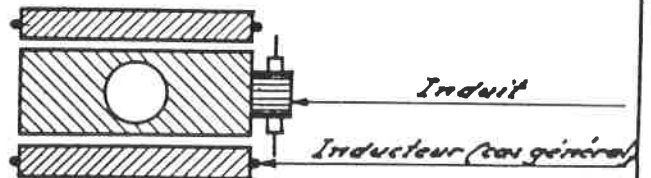
— [sawtooth with slider] — a) Cas général.

— [sawtooth with slider and arrow] — b) Excitation

— [sawtooth with slider and diamond] — c) Résistance réglable.



Ensemble d'appareils.



### Enroulements.

— [winding with one loop] — Commutation ou compensation.

— [winding with two loops] — Commutation et compensation.

— [winding with three loops] — Lancement

— [winding with four loops] — Série

— [winding with five loops] — Shunt

— [winding with six loops] — Indépendant

*Symboles graphiques suivant Institut Belge de normalisation (NBN 31).*



*Machine pouvant servir comme génératrice ou comme moteur*



*Génératrice à courant alternatif.*



*Génératrice à courant continu.*



*Moteur à courant alternatif.*



*Moteur à courant continu.*



*Génératrice synchrone.*



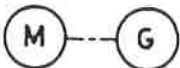
*Moteur synchrone.*



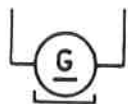
*Moteur de traction*



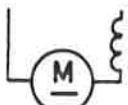
*Moteur de traction avec engrenages.*



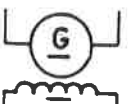
*Groupe moteur-génératrice.*



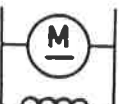
*Génératrice (G) ou moteur (M) magnéto-électrique à courant continu à 2 conducteurs.*



*Génératrice (G) ou moteur (M) à courant continu à 2 conducteurs à excitation en série.*



*Génératrice (G) ou moteur (M) à 2 conducteurs à excitation séparée.*















*Génératrice (G) ou moteur (M) à courant continu à 2 conducteurs à excitation shunt.*

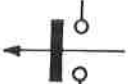

# Symboles utilisés à la traction électrique, certains symboles proviennent du NBN 31.

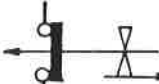
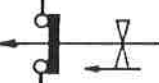
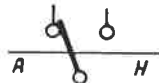

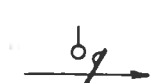








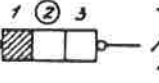

Annexe 5.

## Relais.

-  Relais avec un enroulement actif.
-  Organe de commande d'un relais avec 2 enroulements actifs.
-  Organe de commande d'un relais à n enroulements actifs.
-  Organe de commande d'un relais à n enroulements actifs à actions différentielles.
-  Relais à relâchement différé.
-  Relais à relâchement longuement différé.
-  Relais à attraction différée.
-  Relais à attraction longuement différée.
-  Relais à attraction et relâchement longuement différés.
-  Relais polarisé.
-  Enroulement d'une électrovalve.
-  Relais thermique, avec 1 contact NO.

## Contacts - interrupteurs.

-  Contact normalement ouvert (p.ex. d'un relais) à rappel automatique (NO).
-  Contact normalement fermé (p.ex. d'un relais) à rappel automatique. (NF).

-  Contact NF, à relâchement différé.
-  Contact NF, à attraction différée.
-  Contact à déplacement libre, la fermeture est commandée par l'enroulement A (d'un relais) (de l'autre côté l'enroul. H).
-  Contact d'un relais bi-stable, l'armature (aimant permanent) reste attirée du dernier côté d'attraction.
-  Contact avec bobine de soufflage (commutateur individuel).
-  Interrupteur magnéto-thermique.
-  Contacteur normalement ouvert.
-  Contacteur normalement fermé.
-  Interrupteur de la boîte Faireley NO sans rappel, non verrouillé.
-  Interrupteur de la boîte Faireley NO sans rappel, mais verrouillé.
-  Interrupteur de la boîte Faireley NO à rappel.
-  Bouton-poussoir NO, à rappel.
-  Interrupteur rotatif à 3 positions fermé seulement dans la position 1. La position 2 est la position normale.
-  Contact d'un interrupteur à tambour, fermé dans les positions 1 à 2.
-  Contact d'un interrupteur à tambour fermé dans les positions 1 à 2 et 5 et 7 à 8.



LA PSYCHOLOGIE.

"L'être humain est un tout et la négligence d'une de ses composantes porte préjudice à l'ensemble"

Joseph BASILE/ Prof. Univ. de Louvain.

50. La personnalité de l'élève et le devoir du professeur.

La psychologie a pour but l'étude de l'âme considérée dans ses divers états et dans ses opérations. Elle est devenue une science positive utilisant notamment l'observation (du dehors) et l'introspection (du dedans).

Essayons, avec Sylvain De Coster, de traduire cette définition et de l'appliquer à notre problème. Il est évident que "notre enseignement suppose, à la base, le respect inconditionné de la personne de l'élève et la prise en considération de ses aptitudes propres. On ne peut instituer un dressage en privant l'élève de son libre arbitre. Il serait insensé de vouloir inculquer des notions et d'élever un être en méconnaissant ses fonctions psychiques et les étapes de leur évolution. Il serait, de même, contre-indiqué, de l'éduquer au mépris de ses besoins biologiques.

Le bon instructeur doit donc connaître ses élèves pour faire oeuvre utile d'éducateur et ceci au double point de vue physique (corps) et psychique (âme). Bien entendu, avant son arrivée au cours, le nouveau venu a subi des examens médicaux et psychotechniques. Il n'empêche que chaque élève constitue un ensemble d'inconnus. Le professeur devra bien sûr lui enseigner des notions nouvelles mais pour arriver à un bon résultat, il devra réellement s'intéresser à chaque élève en particulier, examiner ses réactions, le questionner, comparer ses réponses avec celles de ses condisciples, tout ceci en vue d'avoir finalement une notion aussi complète que possible de la personnalité de chacun des agents qui lui sont confiés et d'en tenir compte pour la préparation et la dispensation de ses leçons.

Pour les leçons à donner ou pour les interrogations à faire subir aux conducteurs en service, l'instructeur doit être en possession des fiches volantes M 524 et connaître le résultat des interrogations trisannuelles. Ces documents doivent lui permettre de situer les points faibles de chaque agent en particulier et d'orienter judicieusement son enseignement.

Cours 1291.

2.

51. L'apport de la nouvelle psychologie.

De ce paragraphe du livre : "La formation culturelle des cadres et des dirigeants" de Joseph Basile, extrayons les phrases suivantes :

"Parmi les nombreux problèmes que la psychologie aide à résoudre, en plus de l'embauche d'un personnel sûr et sachant se réaliser, apparaît aujourd'hui celle du perfectionnement. Bien souvent, les individus n'arrivent pas à donner le maximum de leurs possibilités car ils sont ignorants de leur propre personnalité. C'est l'épanouissement personnel qui constitue le moteur principal de l'action. Il s'agit de ce désir de réaliser et d'élever ses aptitudes propres. De façon inconsciente, l'homme suivra toujours celui qui le révélera à lui-même et qui lui donnera l'occasion de sentir sa vitalité grandir et sa fierté s'affirmer. Combien de dirigeants ignorent encore ou oublient que ce levier là est plus puissant que la crainte ou les appâts du gain".

On se rend dès à présent compte que le rôle de l'instructeur dépasse singulièrement celui d'un technicien devant former un spécialiste en lui donnant d'une façon machinale un cours dépassé et sclérosé.

Le niveau de nos cours doit donc, et pour la Société, et pour notre clientèle, et pour les agents eux-mêmes, se situer à un niveau élevé. Le but de notre enseignement doit être de former des conducteurs d'élite parfaitement conscients de leur rôle et de leurs responsabilités. Notre public est cependant composé d'un mélange hétérogène d'agents d'âge, de formation et de caractères différents ayant, de plus, subi l'influence idéologique et culturelle du milieu dont ils sont issus. Le bon professeur profitera de ce mélange d'agents, ayant des réactions différentes, pour stimuler l'intérêt de l'auditoire.

52. L'intelligence.

D'après Clarapède, "l'intelligence est la faculté de résoudre, par la pensée, des problèmes nouveaux" ou encore, comme le propose Stern "la faculté d'adapter constamment sa pensée à des exigences nouvelles".

L'intelligence consciente utilise son pouvoir de jugement et de raisonnement. Elle analyse les faits et en tire des conséquences. Elle appartient à un esprit logique.

L'intelligence objective examine le monde extérieur et est orientée vers les choses.

L'intelligence pratique préfère l'action. Celui qui la possède a de l'habileté manuelle et accorde moins d'importance à l'expression verbale.

Pour la matière que nous avons à enseigner, il est préférable d'avoir affaire à des personnes possédant une intelligence consciente, objective et pratique. Bien entendu, le contraire existe également. L'intelligence inconsciente est décontenancée, ne sépare pas la cause des effets et se fie au hasard. L'intelligence subjective pratique l'introspection (étude de l'âme par elle-même). L'intelligence littéraire préfère le beau langage. La plupart du temps l'intelligence est composite et l'on y trouve ces caractéristiques en proportions variables. Dans nos auditoires, nous rencontrons des élèves possédant tous une intelligence différente, en grandeur et en direction. Il nous appartient de ne jamais l'oublier.

### 53. L'attention.

Elle peut être définie comme la prise de conscience par l'esprit, sous une formule claire et vivante, d'un des objets ou courants de pensée qui existent simultanément dans la conscience ou encore comme l'arrêt momentané de ce défilé perpétuel au profit d'un seul.

En d'autres mots, reconnaissant qu'à un moment déterminé nous pensons à beaucoup de choses différentes à la fois, l'attention consiste à éloigner toutes les autres au profit d'une seule. L'attention présente une forme différente d'après la catégorie de l'activité considérée.

Pour l'activité de perception, elle est sensorielle : visuelle, auditive, olfactive, etc... (les gaz de combustion de ce moteur Diesel sont foncés).

Pour l'activité réactionnelle, elle est motrice (l'attente prémotrice devant un signal à l'arrêt et la réaction motrice lors de la mise au passage de ce même signal).

Pour l'activité intellectuelle, elle est mentale (tout en roulant, le conducteur jette un coup d'oeil sur les bandelettes jaunes relatives aux réductions de vitesse).

Les facteurs principaux de l'attention sont la stimulation et les caractéristiques individuelles. La stimulation varie avec l'intensité de la sollicitation, sa répétition (l'excès conduisant à l'accoutumance) et le changement. (L'attention dépend aussi de la disposition d'esprit de l'intéressé et varie suivant que la sollicitation est in(habituelle), in(connue) ou im(prévue). Le rappel d'un incident auquel un des auditeurs a assisté ou participé peut être un excellent facteur de stimulation.

L'attention peut être spontanée. Il ne s'agit dans ce cas que d'intérêts primaires susceptibles d'obtenir une satisfaction immédiate. (J'aperçois la lueur d'une torche à flamme rouge. Ce signal indique une anomalie existant sur la voie voisine. Je freine immédiatement).

L'attention peut être volontaire. Elle résulte de l'éveil d'un intérêt secondaire et d'une activité ne conduisant pas à une satisfaction immédiate mais indirecte et différée (Je fais attention au cours afin de réussir les futurs examens d'instructeur).

Au point de vue psychologique, l'attention se traduit par un meilleur rendement et une diminution du temps de réaction au point de vue physiologique, elle diminue l'amplitude des mouvements respiratoires et engendre une respiration superficielle. En général, le rythme cardiaque est plus rapide. La capacité d'attention varie d'un individu à l'autre. Le rythme personnel varie encore d'après l'époque de l'année et le moment de la journée. L'émotion, la fatigue, l'alcool, l'altitude, la diminution de la teneur en oxygène de l'air et la digestion la réduisent. Le café et le thé l'augmentent.

L'instructeur doit gagner l'attention de son auditoire. Pour ne pas qu'elle faiblisse au cours de l'exposé, il répète la matière à des intervalles étudiés et en en modifiant la présentation. Il utilise des appareils didactiques variés. Il organise un arrêt horaire afin que les élèves puissent se détendre. Il interdit de fumer dans la salle de cours. Enfin, il prévoit un laps de temps suffisant pour le repas.

#### 54. L'imagination.

L'image est un phénomène qui fait suite à la perception et qui la prolonge. Les images visuelles sont les plus nombreuses. L'image mentale est une schématisation de la vérité. Elle en est un reflet plus ou moins vague. Elle est subjective (qui se rapporte au sujet pensant). Elle porte donc l'empreinte de notre affectivité (ce que nous aimons) et de notre intellectuel. Comme toujours, il existe d'un individu à l'autre de grandes différences entre la richesse des images mentales. Le professeur doit aider les élèves à s'en créer non seulement dans le domaine technique pur mais également en signalisation et en circulation.

L'image peut être reproductrice ou créatrice. Cette dernière cache cependant bien souvent, par projection superposée de plusieurs images élémentaires, un plagiat inconscient. "L'esprit est naturellement porté à la routine et cependant c'est l'imagination qui est source de progrès" dit Joseph Basile qui complète sa pensée en affirmant que le professeur doit "savoir imaginer les cas possibles et impossibles et entraîner ses élèves à cette discipline créative et à cette imagination constructive".

## 55. La mémoire.

L'image ne marque pas la fin du processus sensation perception. Elle reste fixée dans l'esprit, non plus avec ses qualités de vivacité première mais comme souvenir. La mémoire est importante au point de vue psychologique car sa qualité de conservation permet la continuité des connaissances, le passé se trouvant somme toute à notre disposition.

On peut distinguer l'acquisition, la rétention (mesurée à partir de l'oubli) et la remémorisation (rappel).

L'acquisition dépend des qualités de la présentation et de la perception, l'intérêt étant subjectif, objectif ou intellectuel (une leçon bien comprise se retient aisément). Chacun enregistre des souvenirs plus ou moins rapidement et pendant plus ou moins longtemps.

La mémorisation dépend de trois lois principales : la loi de difficulté (celle-ci augmentant avec le nombre d'éléments à retenir), la loi de répétition (celle-ci favorisant la conservation des souvenirs) et la loi des intervalles (un certain délai valant en général mieux que la répétition immédiate). La mémoire peut être visuelle, auditive, olfactive... La conservation sera d'autant meilleure que l'on fera intervenir un plus grand nombre de sens. Le meilleur moment pour étudier se situe en général le soir, lorsque les images de la journée sont encore toutes présentes à l'esprit.

La remémorisation peut se faire par rappel spontané (sans tension de l'esprit, ou volontaire - grâce à un effort mental via un certain nombre de points de repère ou encore par la lecture ou l'audition nouvelle du texte correspondant. La résistance à ce rappel dépend de l'oubli pur et simple, de l'ambiance, de la fatigue ou d'une résistance affective (nous oublions à dessein) ce qui nous choque ou ce que nous n'aimons pas).

Un souvenir n'est réellement emmagasiné comme tel que quand nous parvenons à le localiser et à le situer dans l'espace et dans le temps.

6.

L'imprécision, l'erreur et la déformation sont fréquentes.

Cela prouve la fragilité de la valeur des témoignages. Les souvenirs les plus récents ne sont pas nécessairement les meilleurs car ils n'ont pas encore subi l'épreuve du temps. Le professeur doit utiliser et profiter de toutes ces qualités de l'élève en l'intéressant au maximum. Pour ce faire, il projettera le plus d'images possible dans son cerveau et fera intervenir le plus de sens possible.

56. L'association d'idées.

De l'association des images et des souvenirs naît l'idée générale. Les lois classiques sont celles de la ressemblance, du contraste et de la contiguïté (état de 2 choses qui se touchent). Au fond, elles se ramènent à une seule : pour saisir une ressemblance ou un contraste, nous devons, mentalement, placer les choses les unes à côté des autres.

Elle peut également être obligée, spontanée ou artificielle et comme toujours être influencée par des facteurs affectifs.

Lorsque l'instructeur donne son cours, il doit provoquer les associations d'idées des auditeurs de telle façon que ceux-ci saisissent plus vite et mieux sa pensée. Il évitera pour ce faire, de passer sans transition d'un sujet à un autre. En d'autres termes, il faut qu'aucun chaînon ne manque au cours de l'exposé. Si l'on ne procède pas de cette façon, l'élève va buter contre la première difficulté, sera découragé et ne comprendra plus rien de toute la suite de la leçon.

57. Le jugement.

Le jugement est l'affirmation ou la négation du rapport entre deux idées. L'une ou l'autre peut être totale (universelle) ou partielle (particulière). On distingue le jugement de réalité (vérité) s'appliquant à un fait et le jugement de valeur lequel est subjectif.

Le degré de jugement est lié au degré de maturité de la pensée. Il existe donc suivant les individus des différences marquées dans la précision des idées et dans le degré d'abstraction. Le jugement représente une des opérations fondamentales s'appuyant sur l'intelligence puisque celle-ci consiste précisément à établir des relations entre les choses et les idées. Le progrès réalisé dans le jugement se manifeste par la découverte de plus en plus sûre de relations de plus en plus nombreuses et complexes.

Point n'est besoin d'exemples précis pour que l'instructeur comprenne que ce qui importe - au-delà des connaissances techniques indispensables - c'est de perfectionner les qualités de jugement de ses élèves.

Pour ce faire, il lui est conseillé de tenir attachement de tous les incidents remarquables qui se sont produits dans sa sphère d'action en vue de les utiliser au moment pédagogiquement favorable.

## 58. Le raisonnement.

Le raisonnement consiste, en vue d'arriver à une conclusion, à enchaîner différents jugements, le dernier de ceux-ci dépendant étroitement de tous ceux qui l'ont précédé.

Aller du particulier au particulier et du particulier au semblable constitue la forme spontanée du raisonnement.

Le raisonnement réfléchi peut être inductif ou déductif. Lorsqu'on prend comme point de départ l'observation ou l'expérimentation et que l'on aboutit à l'énoncé d'une loi, il s'agit d'un raisonnement inductif (on exécute un grand nombre d'expériences en faisant passer du courant dans différents fils métalliques  $\rho$ ,  $l$  et  $s$  étant variables et on en déduit la loi de Pouillet  $R = \rho \frac{l}{s}$ ). Dans ce cas, l'esprit passe du particulier au général. Souvent l'intuition est imaginée sous forme d'hypothèse. Elle est ensuite vérifiée par l'expérience. Fausse, elle est abandonnée. Vraie, elle devient une loi.

Lorsque l'on va de la loi à ses conséquences, le raisonnement est déductif (connaissant la loi de Pouillet et les caractéristiques d'un morceau de fil, on peut en déduire sa résistance électrique).

Le raisonnement peut également avoir lieu par analogie. L'extrapolation est cependant dangereuse (un moteur diesel de 500 ch est suralimenté à 100 %. Sa puissance est doublée. En le suralimentant à 500 %, sa puissance peut être portée à 2500ch !!!). C'est absurde!

Enfin, le syllogisme contient trois propositions : la majeure, la mineure et la conclusion, cette dernière étant déduite de la première par l'intermédiaire de la seconde.

- 1° le moteur thermique fonctionne grâce à l'explosion ou la combustion d'un gaz ou d'un carburant liquide ou solide;
- 2° le moteur Diesel consomme du gasoil;
- 3° donc le moteur Diesel est un moteur thermique .

8.

Et l'intention? C'est, rappelons le, la connaissance claire et immédiate de vérités qui, pour être saisies par l'esprit, n'ont pas besoin de l'intermédiaire du raisonnement. Le technicien doit s'en défier et chaque fois retrouver le raisonnement qui s'y applique. Par contre, il doit s'en servir à bon escient au cours de ses exposés car il s'agit là d'un excellent auxiliaire pédagogique.

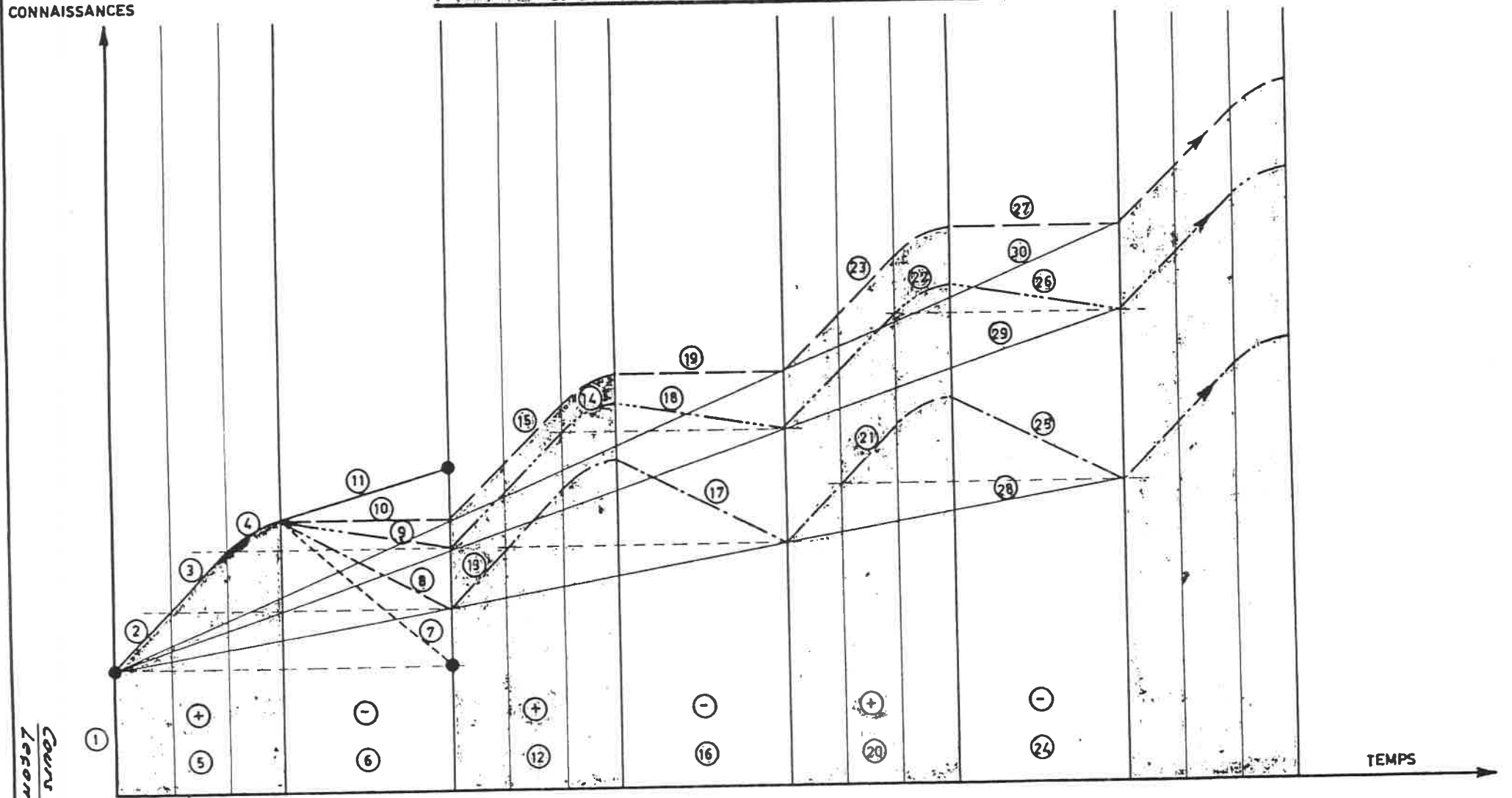
59. Le développement de l'esprit.

L'intérêt, dans le sens pédagogique du mot, peut se définir comme étant le symptôme d'un besoin de développement du corps ou de l'esprit. Malgré tout ce que l'on peut faire pour lui faciliter la tâche, l'élève reste et doit rester le principal artisan de sa formation. C'est pourquoi le professeur doit se forger la loi générale régissant la succession des intérêts du cours dont il a la charge.

Résumé.

Chaque élève est un être unique. Sa personnalité doit être aussi connue que possible. Elle dépend d'une foule de variables. Les stades successifs de l'activité mentale de l'élève ont été passés en revue. Le professeur doit posséder une notion claire de toutes ces valeurs, bien y réfléchir et les avoir à l'esprit lorsqu'il donne une leçon. Le professeur doit donc faire preuve de beaucoup de qualités. Il doit être aussi bon psychologue que bon technicien. Si la méthode du professeur doit être active, l'élève peut-il être passif pour autant et le professeur doit-il se surmener pour dispenser ses élèves de tout effort? Bien au contraire, car comme l'écrit le professeur Pholien : "Il devrait être entendu que la transmission du savoir requiert autant de peine de la part de celui qui ne sait pas que de l'autre".

# MEMORISATION ET RETENTION.



Cours 1291  
Leçon n°5

Annexe 1.

## Mémorisation et rétention.

- ① Connaissances préalables.
- ② Mémorisation après 1 heure de cours
- ③ Mémorisation après 2 heures de cours
- ④ Mémorisation après 3 heures de cours
- ⑤ Trois heures de cours pendant la première journée.
- ⑥ Intervalle entre la première et la deuxième journée.
- ⑦ Rétention nulle ou oubli total (cas anormal).
- ⑧ ⑩ ⑫ Rétention faible ou oubli important (cas assez fréquent).
- ⑨ ⑬ ⑭ Rétention moyenne ou oubli normal (cas habituel).
- ⑮ ⑰ ⑱ Rétention totale ou oubli nul (cas rare).
- ⑲ Rétention comblée par étude personnelle (cas exceptionnel).
- ⑳ Trois heures de cours pendant la deuxième journée.
- ㉑ ㉒ Mémorisation cas ②
- ㉓ ㉔ Mémorisation cas ③
- ㉕ ㉖ Mémorisation cas ④
- ㉗ Intervalle entre la deuxième et la troisième journée.
- ㉘ Trois heures de cours pendant la troisième journée.
- ㉙ Progrès faible.
- ㉚ Progrès moyen.
- ㉛ Progrès important.

Matière type de  
3 heures par exemple.

N.B. Les points de 1 à 4 ne sont supposés d'une valeur déterminée que pour faciliter la clarté de l'exposé alors que les connaissances de base, la vitesse de compréhension, la mémorisation et le seuil de saturation varient d'un élève à l'autre, ces éléments pouvant d'ailleurs eux-mêmes évoluer en fonction des circonstances pour un élève déterminé.

Il faut donc amener le personnel roulant à obéir aux instructions non plus machinalement mais d'une façon raisonnée et clairvoyante. Tout le secret du succès est là ! Il suffit de prendre connaissance des justifications données par certains conducteurs confrontés avec un incident ou un accident pour constater que leur instruction ne peut jamais être considérée comme terminée.

#### 112. La signalisation.

En vertu de sa raison d'être et de la complexité croissante du réseau, vitesse et cadence des trains, automatisme progressif et augmentation de la part d'intervention du conducteur, la signalisation occupe la première place attendu que c'est du respect de ses indications que dépend en majeure partie la sécurité de la circulation des convois.

#### 113. Le freinage.

En tant que corollaire évident de la signalisation, l'importance du freinage croît en fonction des mêmes variables que celles qui influencent celle-ci.

Comme pour la conduite de l'engin lui-même, le frein doit être connu théoriquement, d'abord, afin de pouvoir l'utiliser judicieusement, ensuite.

#### 114. Les nouveaux modes de traction.

Ils constituent, pour chaque échelon, le quatrième volet de l'étude et aussi le plus étendu. Tenant compte de leurs particularités respectives, les programmes relatifs aux tractions électrique et diesel embrassent l'ensemble des connaissances techniques indispensables en fonction du poste à conférer.

Quatre cours spéciaux ont été rédigés à l'intention des élèves-conducteurs. Dans le but d'équilibrer et d'uniformiser l'enseignement, ils comportent chacun 96 leçons de 1 heure. Chaque journée de cours comporte 4 leçons, chaque cours se donnant en 24 journées. Il s'agit des cours de signalisation, de traction Diesel pour élève-conducteur de manoeuvre et de traction électrique et Diesel pour élève-conducteur de ligne.

Le premier est identique pour tous. Le deuxième débute après le 4e degré de l'enseignement primaire. Les deux derniers partent des branches relatives aux programmes du niveau A3 des écoles professionnelles.

4.

Un examen clôture chacun des cycles d'enseignement. La réussite ne dispense pas le lauréat de l'obligation morale non seulement de l'entretien de ses connaissances mais aussi de leur perfectionnement.

115. Les fascicules à caractère général du livret du conducteur.

Les fascicules 1 à 6 cerment toutes les instructions c'est-à-dire la réglementation, la signalisation, la circulation, les manœuvres et le freinage. Il faut au cours de l'enseignement donné, insister sur l'ordre absolument logique qui a présidé à leur conception et à leur rédaction.

Ils constituent des extraits des règlements généraux (RGS, RGE, et RGMA). Ces extraits sont traités du point de vue du conducteur. A cette fin, les textes de base sont largement remaniés et complétés afin de permettre aux conducteurs de se comporter dans toutes les circonstances de telle façon que les règlements généraux soient respectés dans leurs principes.

Il est facile de concevoir que ces fascicules sont susceptibles de retouches et de modifications successives provoquées par l'évolution de la technique et des moyens d'exploitation.

Les textes de ces fascicules sont donc constamment adaptés et mis à jour. Mais, comme il est dit ci-dessus, ces textes ne correspondent pas littéralement à ceux des règlements généraux et une modification de base peut toucher plusieurs articles, chapitres ou fascicules.

Cette situation entraîne des mises à jour par les quatre moyens ci-après:

1. Un avis est placé dans le livre d'ordre pour des modifications réglementaires qui ne tolèrent aucun sursis de publication;
2. Des suppléments provisoires (sur pages jaunes à insérer dans le livret) sont publiés pour des modifications assez importantes et pour lesquelles le temps disponible permet de passer par une impression normale;
3. Des pages existantes sont remplacées par des nouvelles pages pour les modifications pouvant être apportées dans le cadre du texte existant;
4. Des chapitres complets sont renouvelés quand la nécessité s'en présente, ce qui s'avère généralement nécessaire après 10 ans environ.

Le rôle de l'instructeur, dans ce domaine, consiste à s'assurer, avec les moyens dont il dispose, (contrôles, interrogations et conférences) que les conducteurs sont au courant, non pas seulement de la publication d'un nouveau texte, mais de son sens et des conséquences de celui-ci.

Ils ne peuvent jamais oublier que les fascicules 1 à 6 intéressent directement le Parquet quand un conducteur peut être porté responsable pour un accident dans lequel des personnes ont été blessées ou tuées.

116. Les fascicules spécialisés du livret du conducteur.

Les fascicules 7 et 8 viennent de devenir historiques puisqu'ils se rapportent à la traction vapeur.

Les fascicules 9 et 10 pour la traction diesel ainsi que 11 et 12 pour la traction électrique constituent un aide-mémoire des connaissances de base valables pour tous les types d'engins.

117. Les manuels descriptifs et les carnets de dépannage.

Si le premier de ces ouvrages est rédigé au moment de la fourniture de l'engin, il doit nécessairement être régulièrement corrigé en fonction des modifications et améliorations successives qu'il subit. Le second, lui, ne peut être établi qu'au moment où une expérience suffisante a été acquise par les représentants de chacun des deux services concernés de la Direction M.A.

Le manuel descriptif doit être complet et peut paraître trop volumineux au premier abord, mais il ne faut pas oublier que ce livre est unique pour toutes les catégories d'agents, chacun devant y trouver ce qui l'intéresse.

Le carnet de dépannage, par contre, doit être aussi condensé que possible tout en ne négligeant aucune panne prévisible. Il doit être d'un maniement et d'une consultation aisés, seule la rapidité du dépannage entrant en ligne de compte.

118. Les cours de l'enseignement professionnel.

C'est par la voie de la sélection naturelle que sortent du cadre des conducteurs les futurs agents de maîtrise du personnel roulant. Il est hautement souhaitable que les candidats instructeurs suivent les cours organisés à leur intention et donnés par des fonctionnaires spécialisés. S'il est préférable d'assister aux cours craux, rien n'empêche quiconque de les suivre par correspondance. Les cours sont tenus à jour et même entièrement réécrits s'il y a lieu afin de suivre le progrès (cours 1213 et 1260). Des cours bien qu'intéressants ont été supprimés afin de ne pas encombrer le cerveau des élèves (cours 1203). Le programme prévoit des cours nouveaux qui leur sont distribués lorsque la nécessité s'en fait sentir. (cours 1291).

Il est évident que l'ensemble des cours se rapporte aux programmes des matières exigées aux concours d'instructeur. Leur réussite est l'aboutissement souhaité et logique de l'assistance aux cours complétée par un travail personnel indispensable.

6.

119. Les brochures spécialisées.

La liste, somme toute relativement réduite, des catégories d'instruction MA: livret du conducteur, manuels descriptif de conduite, cahiers de dépannage, cours pour l'initiation des élèves-conducteurs et cours de l'enseignement professionnel est complétée par un certain nombre de brochures spécialisées; Chacune d'elle approfondit un cas particulier important constituant un point-clé de l'organisation de la traction. Elles ont le mérite de permettre à ceux qui le désirent vraiment de se perfectionner progressivement dans une direction déterminée.

Résumé.

La panoplie des ouvrages mis à la disposition du personnel roulant embrasse toute la matière qui le concerne.

La routine ne suffit plus, comme naguère, à l'exercice du travail d'agent de conduite. Il lui faut une documentation suivant l'évolution du progrès, concrétisant son métier et dans laquelle il puisse trouver la théorie et la pratique relatives à chacune de ses activités quel que puisse être le niveau auquel il l'exerce.

---

LA PREPARATION DE LA LEÇON.

"Enseigner, c'est apprendre deux fois" JCUBERT.

120. La nécessité de la préparation.

L'application des principes étudiés jusqu'ici s'impose à tous les enseignants quelle que soit l'école où ils accomplissent leur tâche et quelle que soit la nature du cours dont ils sont chargés. C'est une erreur de croire - nous espérons que nos lecteurs en sont à présent convaincus - que ces règles générales s'appliquent uniquement à l'école primaire et que l'enseignement technique spécialisé qui est le nôtre n'a pas à en tenir compte.

Une bonne leçon, quelle que soit la valeur du professeur, ne s'improvise donc pas. Elle doit faire l'objet d'une préparation très soignée, mais l'idéal est que l'auditeur ne s'en rende pas compte. Passer quelques notes en revue, hâtivement, la veille du jour de cours ne constitue pas une préparation suffisante. Le professeur doit ajouter à la préparation rapprochée qui comprend notamment la préparation matérielle et la préparation verbale, la préparation lointaine sans toutefois négliger pour autant la préparation d'ensemble, la préparation orthographique et même la préparation physique.

121. Le sujet.

Le sujet de la leçon doit être précis et donc nettement circonscrit. Il s'agit de tels chapitres d'un fascicule du livret réglementaire, de telle leçon d'un cours de l'enseignement professionnel, de tel paragraphe d'un manuel descriptif d'un engin de traction, de tel incident survenu à un type de locomotive pendant l'année écoulée et de la méthode de dépannage correspondante, etc.... Le sujet n'est pas choisi au hasard puisqu'il fait partie d'un programme bien déterminé, qu'il s'agisse de préinitiation, de formation, de conversion, de reconversion ou de révision. Il s'intercale toujours avec précision entre la leçon qui précède et celle qui suit. Il est cependant souhaitable que chaque leçon constitue un ensemble cohérent. La fixation des nouvelles connaissances en sera certainement facilitée. Lorsque le sujet est déterminé, il appartient au professeur de juger sagement des difficultés à ne pas dépasser en fonction de toutes les variables dont il dispose et notamment le niveau de la formation des élèves et la rentabilité future des matières

à enseigner. Le futur conducteur d'une locomotive diesel de manœuvre doit connaître les principes de son fonctionnement et pouvoir se dépanner mais ne doit pas avoir la mémoire farcie de renseignements inutiles relatifs à des organes qu'il ne verra jamais. Il est donc préférable d'essayer de donner à l'élève une notion bien claire du rôle et du dépannage d'un organe que de s'ingénier à lui faire retenir de menus détails relatifs à sa construction et au calcul de ses pièces constitutives.

#### 122. Le procédé.

Le professeur doit mentionner sur sa fiche de préparation la méthode qu'il utilisera pour donner la leçon. C'est sans doute beaucoup demander et pourtant la réussite en dépend. Il suffit d'indiquer succinctement des notes en style télégraphique, d'esquisser quelques croquis et de fixer les points de repère, éventuellement par un code personnel, afin de ne pas se laisser dérouter pendant le futur exposé.

Dans le même ordre d'idées, le professeur prévoira les endroits où il pourra être arrêté par une question d'élève (définition d'une loi, formule chimique d'un produit, unités, etc...). Il devra prendre la précaution d'inscrire ces renseignements à sa fiche afin de ne pas buter contre une difficulté mineure qui pourrait le mettre dans une situation embarrassante vis-à-vis de son auditoire.

#### 123. La préparation lointaine.

On ne peut donner convenablement une leçon si on se contente de l'étudier soi-même, en vitesse, la veille du cours. Quels que puissent être les efforts consentis à cette occasion, on ne peut acquérir, en un tournemain, la connaissance profonde d'un sujet quelconque. Il faut donc que toute notion étudiée dans le passé l'ait été avec suffisamment de sérieux et d'application pour que le professeur possède son sujet sous tous ses aspects. L'instructeur qui initie des conducteurs aux locomotives diesel-électriques type 200 se doit de connaître l'engin à tous points de vue mais également l'évolution et les mutations techniques subies par le modèle précédent, c'est-à-dire la type 201 depuis sa construction en 1954. Pour bien connaître la locomotive électrique type 160, il faut pour bien faire avoir suivi les mutations successives des locomotives monotension, bitension et tritension.

Pourquoi ? Pour la même raison que celle qui pousse le médecin de famille à poser des questions relatives aux ascendants. Pour être à l'aise avec un sujet déterminé, il faut en connaître en quelque sorte les antécédents et certainement bien plus que les notions de base à apprendre aux élèves.

C'est peut être de l'histoire, mais c'est surtout de la technique classée dans l'ordre chronologique. Ignorer le passé ferroviaire d'un engin est donc une lacune et une faute à la fois, pour un instructeur spécialiste. Tout le monde sait que l'on ne connaît bien une chose que lorsque on l'a enseignée. Mais il est des vérités qu'il est bon de répéter.

#### 124. La préparation rapprochée.

Elle doit répondre à deux questions essentielles que le professeur consciencieux se pose: que dois-je enseigner et comment vais-je le faire ? En d'autres termes, le professeur doit se préoccuper du fond ou de la nature de la matière à enseigner et de la forme ou de la façon d'enseigner. Il va sans dire que tout dépend d'abord du degré des connaissances des élèves. Notre enseignement a un but bien précis, ne l'oublions pas ! Il vise, rappelons-le sans cesse, à enrichir la base technique de nos agents de conduite afin de mieux leur faire connaître les engins de traction et de leur permettre de mieux les conduire, de mieux les dépanner, en un mot de mieux les utiliser.

La préparation rapprochée peut être réduite à une simple esquisse établie sur une fiche d'un format pratique, A5 par exemple. Elle est préférable au cahier ou au carnet car elle est plus maniable. En la complétant d'année en année - pour ce faire, il faut prévoir des espaces vides suffisants - elle peut servir pendant longtemps. Aux exercices, applications et exposés que l'on estime à un moment donné périmés ou mal choisis, il faut progressivement en substituer d'autres. Loin de favoriser la routine, le système fiches constitue un facteur de progrès.

#### 125. La préparation d'ensemble.

Chaque professeur, quel que soit le cours qu'il donne, préfère toujours l'un ou l'autre chapitre de celui-ci. L'un accorde la préférence à la théorie, l'autre à la pratique. L'un ne jure que par la transmission hydraulique en traction diesel, l'autre n'apprécie que la transmission électrique. L'un considère que la seule bonne solution en traction électrique est constituée par le courant continu, l'autre estime que le courant alternatif devrait être seul considéré comme valable.

L'agent de maîtrise doit faire taire ses sentiments personnels et être pédagogiquement neutre en ce qui concerne les solutions adoptées. Il doit donc expliquer, avec tous les détails possibles, les avantages et les inconvénients

respectifs de chacun des systèmes en présence. Ses connaissances doivent être complètes et nuancées. Pour ce faire, il doit se placer au niveau le plus élevé possible. En agissant ainsi, le cours qu'il donnera aura de l'unité. Il se présentera comme un tout équilibré et non comme une mosaïque de leçons de valeur et d'intérêt inégaux.

#### 126. La préparation matérielle.

Le professeur doit penser au matériel didactique avant de commencer à donner la leçon et non au cours de celle-ci, c'est la logique même. Il choisira avec soin un certain nombre de pièces, ni trop, ni trop peu, en essayant de bannir autant que possible la monotonie. Il se fera aider, le cas échéant, par un assistant mais évitera les allées et venues génératrices de distractions et de pertes de temps.

L'instructeur animera les objets didactiques dans la salle de cours mais évitera de les montrer tous ensemble afin de ne pas diffuser l'attention. Un moment favorable sera prévu, par exemple pendant la pause séparant deux heures de cours, pour se rendre éventuellement avec les élèves dans la salle des objets didactiques lorsque ceux-ci ne sont pas déplaçables ou dans l'atelier pour y montrer en le commentant, un organe démonté à l'entretien ou en réparation.

De plus, le professeur doit faire preuve d'initiative et réfléchir aux objets et tableaux nouveaux qu'il pourrait créer. Il s'arrange avec le service général afin que celui-ci l'aide pour leur réalisation.

#### 127. La préparation verbale.

Une préparation, aussi minutieuse soit-elle, ne suffit pas, si elle est muette, surtout au début de la carrière de l'instructeur. Il doit préparer sa leçon sans témoin, à haute voix, chez lui, au tableau noir, en surveillant étroitement son vocabulaire et sa diction. Si vous trouvez cela risible, pensez aux orateurs, professeurs, artistes, hommes politiques, etc...et non des moindres qui en font autant. Ce n'est certainement pas une preuve d'éducation et de savoir que de parler un dialecte pour enseigner et de ne pas articuler. Si le professeur ne soigne pas son langage, pourquoi ses élèves le feraient-ils ?

Le nouvel instructeur a passé avec succès un examen oral qui a duré moins d'une heure. Il a été interrogé par un jury de spécialistes rompu à ce genre d'exercice qui, humainement, a tenu compte de son état d'esprit du moment, de sa nervosité et de son trac. Les cotes attribuées ont été uniquement en fonction de la valeur technique des

des réponses. Il n'empêche que le nouveau promu ne possède pas nécessairement la méthodologie infuse et qu'il lui faudra consacrer, bien souvent, plus de travail pour apprendre à expliquer la matière aux autres qu'il ne lui en a fallu pour la saisir lui-même.

#### 128. La préparation orthographique.

Le professeur ne doit pas utiliser de termes ronflants pour épater la galerie. Il doit cependant mettre tout en oeuvre pour s'exprimer correctement. Cela suppose l'emploi d'un certain nombre de mots pouvant être peu ou mal connus de l'auditoire. Le professeur doit également s'attendre à des demandes d'explications relatives à l'orthographe et à la signification exacte de ces mots.

Dans cette éventualité, il doit inscrire, sur sa fiche de préparation, ou mieux dans un vocabulaire ad-hoc, leur définition précise et les inscrire au tableau noir, en lettres imprimées de préférence et ce, au moment voulu. Il ajoutera éventuellement un synonyme, c'est-à-dire un mot ayant "à peu près" la même signification.

Ces précautions peuvent paraître oiseuses. Pourtant, n'oublions cependant pas que notre langage est le premier et le principal moyen dont nous disposons pour nous exprimer et que les techniciens doivent pouvoir manier leur langue aussi bien que les autres catégories de travailleurs.

#### 129. La préparation physique.

Il faut avoir été professeur soi-même pour savoir ce que bien donner une leçon exige d'efforts. Le professeur ne doit donc pas préparer sa leçon de telle façon qu'il arrive fatigué à l'école, après avoir passé une mauvaise nuit. Il doit s'organiser de telle façon que la préparation de son cours se fasse par petites doses successives, le travail effectué la veille du cours ne constituant plus, somme toute, qu'une dernière mise au point. Le professeur doit continuellement penser à ce qu'il dit mais aussi parler parfois pendant des heures durant en se faisant entendre de toute la classe. Il lui est donc recommandé d'apprendre à respirer convenablement, à ne fumer que modérément et surtout à interdire de transformer la salle de cours en tabagie.

#### Résumé.

Le sujet et le procédé ayant été déterminés, il faut procéder consciencieusement à la préparation:

5.

lointaine, c'est-à-dire connaître la matière depuis long-  
temps

rapprochée, c'est-à-dire rédiger une fiche de format  
maniable

d'ensemble, c'est-à-dire situer la leçon du jour parmi  
les autres

matérielle, c'est-à-dire penser aux objets didactiques

verbale, c'est-à-dire considérer la diction et le vocabu-  
laire comme des éléments essentiels de la leçon

orthographique, c'est-à-dire réfléchir aux mots pouvant  
constituer des points morts dans l'exposé

physique, c'est-à-dire arriver au cours en bonne forme et  
faire le nécessaire pour la conserver.

L'EXPOSE DE LA LEÇON.

"L'essentiel est la méthode scientifique. Il faut que nos jeunes gens l'aient, en quelque sorte, dans le sang".  
André MAUROIS.

130. Les formes d'enseignement.

On désigne sous le nom de formes d'enseignement, les différentes façons sous lesquelles sont présentées les notions à inculquer. Nous n'envisageons ici que les formes expositive, interrogative et continue, la formation en atelier et l'enseignement programmé.

131. La forme expositive.

Lire sur un ton monocorde est le meilleur moyen de ne pas intéresser les élèves, de ne rien leur apprendre et de les endormir ! Nous n'en dirons pas plus sur ce procédé, trop souvent utilisé naguère, et, hélas, entièrement négatif. C'est pourtant ainsi que des générations de chauffeurs et de machinistes ont été initiés - si l'on peut dire - à la signalisation et à la circulation des trains ! Elle cache souvent l'incapacité, l'absence de préparation et le manque d'enthousiasme si pas les trois à la fois. Rien n'empêche cependant, de temps à autre, de lire textuellement un extrait du cours écrit lorsqu'il est important ou que la précision d'une définition l'exige.

Lorsque le professeur explique son cours, on enregistre déjà un certain progrès. Malheureusement, l'élève n'intervient toujours pas. Cette sorte de conférence exige de l'auditoire une attention soutenue et une concentration permanente. Cette forme, bien que plus tout à fait négative, est encore passive. Les élèves se contentent d'écouter. Si cette méthode est loin d'être parfaite, elle est souvent la seule possible lorsque le programme est vaste, que le temps dont on dispose est réduit et que la matière ne permet pas une autre forme d'enseignement. Si la liaison orale n'est pas réalisée, la relation psychique n'est pas absente pour autant. Pour peu que le professeur ait acquis l'art de lire sur les visages, il peut se rendre compte si sa leçon intéresse les élèves et s'ils la suivent .

La locomotive Diesel ou électrique d'un type déterminé est l'aboutissement d'une lignée d'engins de plus en plus perfectionnés. Peu nombreux sont ceux qui sont capables de reconstituer l'histoire technique de la machine en partant de l'engin primitif pour arriver au dernier chaînon

en passant par toutes les erreurs, les imperfections et les améliorations successives. Il n'est guère possible de faire autre chose que d'expliquer, aux futurs conducteurs, les différentes installations et les schémas électriques ou pneumatiques de l'engin en réservant un temps suffisant à la discussion relative aux sécurités.

Il est très difficile de capter et de conserver l'attention à son zénith. C'est pourquoi, il est quasi fatal de se trouver dans l'obligation de passer, à plus ou moins brève échéance, fût-ce temporairement, à une autre forme d'enseignement.

### 132. La forme interrogative.

Si les circonstances le permettent, le professeur se doit d'exploiter à fond les ressources de cette forme d'enseignement. En principe, il n'affirme plus rien. Il ne fait plus que poser des questions successives afin que l'élève chemine sur le sentier tortueux de la découverte pour arriver finalement au but escompté.

La leçon donnée de cette façon est vivante. Un contact direct s'établit entre le professeur et les élèves. Ils doivent participer à la leçon au lieu de rester inertes. Ils sont obligés de réfléchir et de raisonner. Plus la participation des élèves est active, plus les connaissances sont mieux ancrées. Enfin, les élèves doivent s'habituer à s'exprimer de façon correcte et aisée. Il ne faut pas demander aux élèves ce qu'ils ignorent totalement ou ce qu'ils sont incapables de trouver par raisonnement. A la rigueur, l'élève peut deviner le principe de la suspension des moteurs de traction par le nez mais on ne peut lui demander de réinventer le système Sécheron à ressorts d'entraînement et à essieu creux. L'avance est lente. Ce procédé exige beaucoup de temps. Elle est pourtant nécessaire pour l'étude de la réglementation de la circulation laquelle n'expose pas souvent les raisons d'être de beaucoup de dispositions. Si les élèves les trouvent, ils auront la satisfaction de la connaissance du "pourquoi".

### 133. La forme combinée.

Il est donc logique d'alterner les formes expositive et interrogative. C'est ce que l'on peut également appeler la forme d'exposition interrompue ou alternative. Il ne faut d'ailleurs pas abuser de l'interrogation. Elle doit avoir lieu avec à-propos et être faite sur un ton bienveillant et encourageant. Un élève ne peut jamais être ridiculisé vis-à-vis de ses condisciples. Les questions doivent se rapporter à la leçon et être ni trop faciles, ni trop difficiles. Dans le premier cas, elles

ne provoquent aucun effort. Dans le second cas, elles découragent l'élève. Il ne faut pas nécessairement que la question soit formulée en phrases complètes. Il est parfois préférable de procéder par interrogations vives et rapides. Les questions courtes font gagner du temps. Elles centrent immédiatement l'esprit sur le sujet. Les questions doivent être nettes pour que l'élève saisisse d'emblée leur portée. Si un élève est désigné, la réponse ne peut être soufflée par un condisciple. En cas de difficulté, elle peut cependant être suggérée par le professeur.

#### 134. La formation en atelier.

Elle consiste à appliquer à l'enseignement d'un travail déterminé les principes de l'organisation scientifique. Elle a lieu en quatre phases comportant chacune cinq points.

I. Préparer l'exécutant	II. Présenter le travail	III. Faire exécuter un essai	IV. Revenir à la charge
1. Mettre à l'aise	1. Exposer et illustrer	1. Inviter l'élève à faire l'opération	1. Laisser l'intéressé travailler seul
2. Énoncer le travail	2. Expliquer une phase importante à la fois	2. Corriger les erreurs	2. Dire à qui s'adresser en cas de besoin
3. Rechercher ce que l'intéressé en connaît déjà	3. Souligner les points-clés	3. Faire recommencer	3. Vérifier souvent
4. Provoquer l'intérêt	4. Être clair, complet et patient	4. S'assurer que l'élève comprend	4. Encourager à poser des questions
5. Placer l'agent dans la meilleure position	5. Ne pas donner plus que l'intéressé ne peut assimiler	5. Continuer jusqu'au moment où il connaît	5. Engager l'intéressé à s'adresser à l'instructeur

Cette formation a été mise au point en 1941 aux États-Unis d'Amérique à la demande du gouvernement en vue de mettre l'économie sur pied de guerre et d'initier rapidement des travailleurs non qualifiés. Elle s'appelle également T.W.I. de son nom d'origine: Training Within Industry. Cette forme d'enseignement s'applique plutôt aux travaux de manipulation, de conduite, de construction, de réparation et d'entretien. D'habitude, l'instructeur en applique déjà inconsciemment les principes en période d'initiation pratique mais, en général, il l'en néglige certains et ne suit pas systématiquement l'ordre prévu.

4.  
135. L'Instruction programmée.

Le manque de réussite dans la dispensation d'un cours peut avoir trois origines différentes: l'instructeur, l'élève ou le cours. L'instructeur peut ne pas connaître son cours, mal le donner ou ne pas disposer du temps suffisant. L'élève peut manquer d'attention, ne faire aucun effort personnel ou ne pas oser dire qu'il n'a pas compris. Le cours peut être trop détaillé, rédigé d'une manière touffue ou ne pas être présenté avec suffisamment de matériel didactique.

"L'Instruction programmée s'inspire des méthodes rigoureuses de l'organisation scientifique du travail, alors que l'enseignement traditionnel suit, en somme, un procédé artisanal. Elle veut être une technologie du "faire apprendre" conduisant chaque élève à une maîtrise du sujet se manifestant par des savoir-faire observables et contrôlables tout au long de l'Instruction" A. Berten.

Créer des comportements, c'est recourir à un processus de conditionnement. Trois éléments interviennent: la stimulation, la réponse et le renforcement. A l'encontre de la forme expositive intégrale, l'Instruction programmée ne se contente pas de fournir une information à l'élève - la stimulation - elle l'oblige aussi à répondre activement et correctement en vue de bâtir le comportement voulu. Les méthodes interrogatives et mixtes le font également mais d'une façon non systématique. La réponse doit être ensuite contrôlée et renforcée afin d'assurer la rétention et d'accroître la motivation, c'est-à-dire le désir d'en savoir davantage.

Si les trois étapes sont plus ou moins respectées dans les formes traditionnelles d'enseignement, la certitude de la connaissance réelle et profonde n'est acquise que sporadiquement. Pour arriver au contrôle total, la matière doit être découpée en petits éléments permettant à l'élève d'avancer pas à pas à son allure personnelle. Chaque notion demande une réaction se présentant sous la forme d'une seule réponse correcte. L'élève doit pouvoir la donner facilement car la réussite constitue l'argument essentiel de ce processus d'enseignement. Elle est la récompense qui accroît le désir d'apprendre.

Il existe deux familles d'Instruction programmée. L'une se caractérise par une seule réponse présentée par l'élève. L'autre utilise des réponses multiples.

Le système de base de la première catégorie est linéaire simple. L'élève doit compléter un ou plusieurs mots qui manquent dans l'information, effectuer une opération, réaliser un travail élémentaire, achever un dessin, tracer

un graphique. Chaque élève peut avancer à l'allure qui lui convient mais la nécessité du découpage rend la progression relativement lente. Il se présente sous la forme indiquée en annexe. Pour pallier cet inconvénient, la progression linéaire est assouplie en y introduisant des dérivations. Lorsque l'élève peut passer outre un certain nombre d'éléments, il s'agit d'une dérivation de dépassement. On peut également joindre à un programme composé d'un certain nombre d'éléments, une dérivation de complément destinée aux élèves plus faibles. Il est aussi possible d'ajouter une information supplémentaire lorsqu'on désire donner une connaissance plus approfondie de la matière. On peut, enfin, prévoir des itinéraires parallèles lorsqu'il existe plusieurs solutions à un problème.

Le système à réponses multiples se présente sous la forme d'un arbre généalogique, donc à branchements ou à ramifications. Il faut prévoir à côté du cheminement principal autant de cheminements auxiliaires qu'il y aura d'erreurs à redresser. Si l'élève n'en commet aucune, il suit le trajet linéaire central du cheminement principal. S'il donne une réponse incorrecte, il est dirigé vers l'impasse d'un élément auxiliaire. Toutes les réponses doivent cependant être plausibles, le programmeur devant tenir compte des principales erreurs possibles mais non de réponses absurdes.

### 136. Application de la forme expositive.

Un moteur électrique de traction doit être constamment refroidi et, d'autant plus que sa puissance continue est élevée et que ses dimensions sont limitées. Le refroidissement est fait généralement au moyen de ventilateurs incorporés dans le moteur de traction, soit constituant un organe séparé et entraîné par le moteur Diesel soit par un moteur électrique. L'intensité absorbée étant la plus grande à basse vitesse, le moteur séparé présente l'avantage d'obtenir un refroidissement indépendant de la vitesse du moteur électrique.

En traction électrique, les locomotives sont équipées de deux groupes moteurs ventilateurs. Sur les automotrices, les moteurs sont auto-ventilés: le ventilateur est incorporé dans le moteur et entraîné par son arbre.

### 137. Application de la forme interrogative.

Q. : Le moteur électrique de traction est-il comparable aux autres moteurs au point de vue dimensions ?

R. : Non, car on ne dispose que de peu de place dans le bogie.

Q. : Cela n'entraîne-t-il pas un inconvénient au point de vue de l'échauffement ?

R. : Oui, car malgré le choix d'isolants spéciaux capables de supporter une température élevée, il faut encore adopter un système de ventilation approprié.

c.

Q. : N'y a-t-il pas encore autre chose que le faible encombrement qui exige ce refroidissement ?

R. : Si, la puissance continue élevée.

Q. : Il faut donc utiliser un système de refroidissement spécial. Avez-vous une idée des solutions possibles ?

R. : L'auto-ventilation.

Q. : Oui, mais applicable seulement aux automotrices. Donnez-moi une autre solution.

R. : Circulation d'un fluide: eau ou gaz.

Q. : Oui, dans certains cas particuliers, mais pas à la SNCF. Pensez à une solution électrique proche de la première.

R. : Des ventilateurs -spéciaux.

Q. : Oui, mais actionnés par quoi ?

R. : Par le moteur Diesel.

Q. : Bien, mais encore !

R. : Par un moteur électrique spécial.

Q. : Pour terminer, quel est l'avantage de l'utilisation d'un moteur électrique séparé compte tenu de ce que l'intensité absorbée par les moteurs de traction est plus grande à faible vitesse.

R. : Dans ce cas, la vitesse du moteur de ventilateur peut être indépendante de celle du moteur de traction.

Le "livret du conducteur" comprend de plus en plus de pages jaunes, traitant un article existant sous un aspect nouveau. L'article annulé figurant également encore au livret, une interrogation semblable peut facilement être ébauchée devant discerner la nouveauté entre l'ancien et le nouvel article ainsi que la raison qui a provoqué le renouvellement en question.

### 138. Application de la formation en atelier ou T.W.I.

Voir fig. 1.

### 139. Application de la formation programmée.

- a) Progression linéaire simple: fig. 2;
- b) Progression à dérivation de dépassement: fig. 4;
- c) Progression à dérivation de complément: fig. 4;
- d) Progression à dérivation de supplément: fig. 5;
- e) Progressions linéaires parallèles: fig. 6;
- f) Progression à branchements ou à ramifications: fig. 7.

C. 1391

1<sup>re</sup> leçon

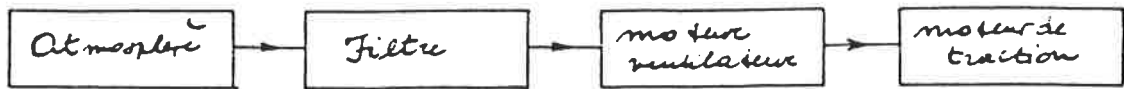
Résumé.

Si bien donner une leçon est important, l'enregistrer est capital. Cette réception dépend surtout des dispositions personnelles de l'élève mais également de la forme sous laquelle la leçon est donnée. De la forme expositive classique ou nouvel enseignement programmé en passant par les formes intermédiaires, on doit tenter d'obtenir, d'améliorer et de renforcer sans cesse le contact psychologique du professeur avec l'élève pendant et même après la classe.

---

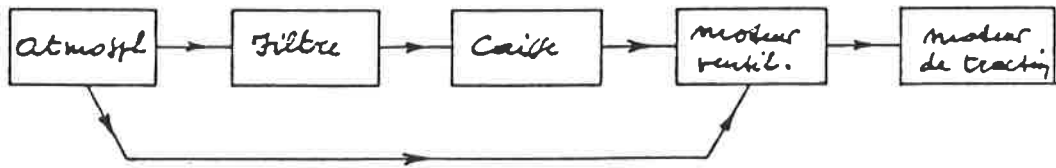






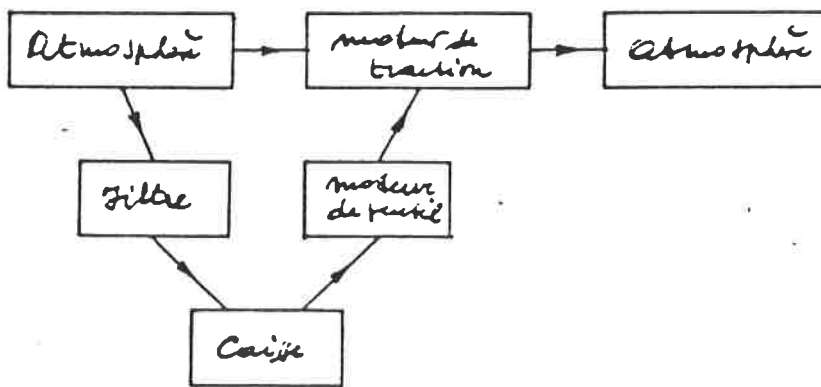
Progression linéaire simple

fig 2



Progression à dérivation de dépassement

fig 3



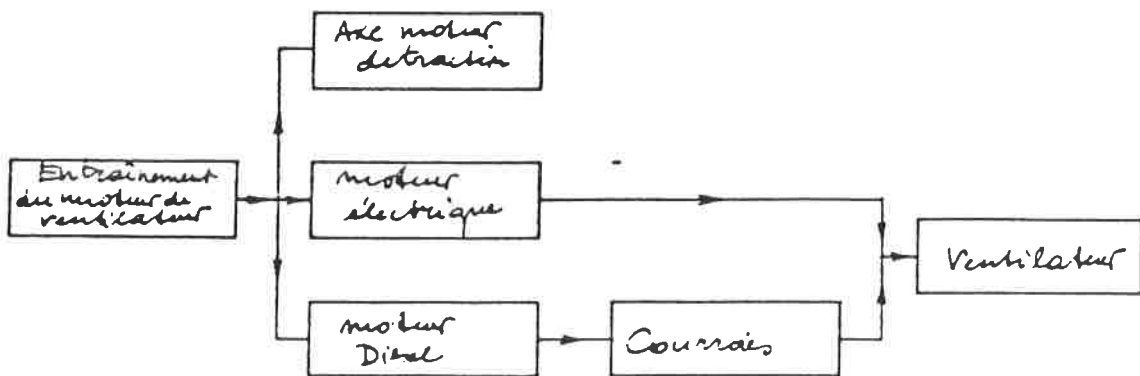
Progression à dérivation de complément

fig 4



Progression à dérivation de supplément

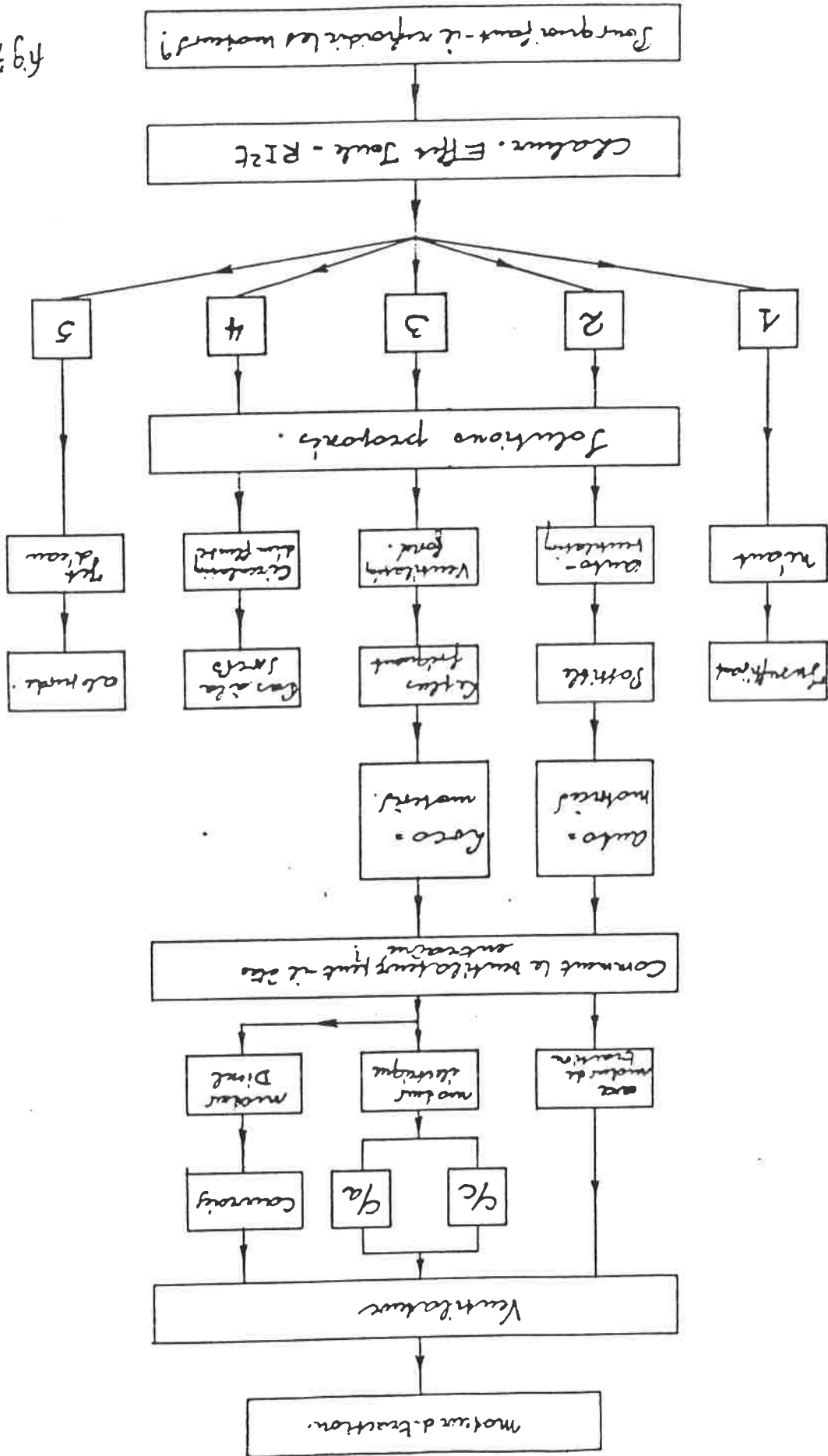
fig 5.



Progressions linéaires parallèles.

fig 6

fig. 7-





L'INTERROGATION.

"Ce n'est pas demain que les bons vieux examens seront remplacés par des formes moins aléatoires d'évaluation"

Félix Peeters.

140. L'école et le chemin de fer.

A l'école primaire, moyenne ou professionnelle, l'élève est suivi pas à pas. Les professeurs surveillent étroitement son travail. Il est interrogé très souvent. Pendant toutes ses études son horizon ne dépasse pas une semaine. Les devoirs sont à faire et les leçons sont à étudier à échéances fort courtes. On ne lui laisse qu'un minimum de liberté. En cas de travail insuffisant, il est réprimandé. Des notes sont inscrites à son journal de classe. Il est éventuellement convoqué par le directeur de l'école.

Brusquement, plus rien de tout ceci n'existe. Pourtant, la connaissance des cours qui sont donnés à l'élève-conducteur ou au conducteur conditionnent toute leur carrière. Ses instructeurs ne le voient pas très souvent et ne peuvent le suivre que de proche en proche. Il est quasi libre d'étudier ou ne pas le faire ... jusqu'au jour de l'épreuve de vérité.

Une différence énorme existe donc entre les deux systèmes. L'élève-conducteur doit apprendre à travailler sans obligation immédiate, au jour le jour. Il doit trouver en lui-même la volonté lui permettant de se diriger tout seul. Nous devons donc appliquer une méthode préparant l'élève-conducteur et le conducteur à connaître la manière imposée et à passer des examens d'une façon satisfaisante. La seule pratiquement réalisable consiste à les interroger chaque fois que c'est possible de façon à les habituer progressivement à aller au tableau sans crainte, à comprendre les questions posées, à s'expliquer clairement, à raisonner à haute voix et à répondre des choses sensées en utilisant les mots adéquats puisque, comme l'a dit Boileau: "Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement et les mots pour le dire arrivent aisément". Tout ceci est d'autant plus nécessaire qu'il est difficile, même avec beaucoup d'expérience, de se faire une opinion exacte d'un candidat, l'interrogateur ne pouvant coter que ce qu'il veut ou peut lui dire.

141. L'échec.

Lorsqu'un nouveau venu entre à la Société ou qu'un agent change de carrière ou essaie de grimper un échelon

dans sa profession, il doit normalement se soumettre à un rite consacré appelé selon le cas concours, examen, épreuve, interrogation, etc.... Toutes ces formes pèchent par un vice de base car ils constituent presque toujours un contrôle effectué dans de mauvaises conditions. Au lieu d'avoir étudié toute l'année, par petites doses successives, l'élève ou le candidat s'astreint à revoir, .... ou à voir, toute la matière en quelques semaines de "bloque". Il concentre donc son effort sur un laps de temps très réduit. Il arrive fatigué à l'examen. Il s'énerve rapidement. Il ne raisonne plus. Il n'a recours qu'à sa seule mémoire. La suite est prévisible d'autant plus que beaucoup voient l'interrogateur pour la première fois.

Depuis longtemps, les spécialistes ont estimé, à juste raison, qu'il fallait, compte tenu de ces inconvénients, remplacer le système actuel par autre chose, c'est-à-dire par une forme d'appréciation qui rendrait les examens permis en ayant recours à des évaluations plus valables et plus à l'abri du hasard.

C'est vite dit mais moins vite fait car beaucoup d'élèves n'étudient que contraints et forcés et la méthode idéale pouvant remplacer avantageusement les examens n'a pas encore été trouvée.

Il importe que vous, qui avez ou qui aurez un jour la charge d'initier des agents à la conduite des engins de traction les contrôliez, non pas irrégulièrement ou une seule fois et dans des conditions anormales, mais tout au long de votre enseignement et dans une atmosphère sereine.

En agissant ainsi, les élèves perdront leur timidité et ils ne verront plus arriver le jour de l'examen avec autant d'appréhension et avec la crainte de l'échec. Il y a d'abord lieu de renforcer le contact entre les élèves, les professeurs et les interrogateurs. C'est la raison pour laquelle les leçons doivent être données d'une façon adéquate et que le présent cours a été rédigé.

#### 142. Les catégories d'interrogations.

Le professeur donne son cours en tenant compte de ce que l'élève doit, devrait ou pourrait connaître, c'est-à-dire ce qui est indispensable, souhaitable ou possible. A l'occasion de chacun de ses exposés, il aura à tenir compte de cette espèce de hiérarchie des connaissances.

Par ailleurs, le professeur doit enseigner certaines notions bien précises et d'autres plus larges. Les premières, bien que n'admettant qu'une seule solution, ne s'adressent cependant pas toujours uniquement à la mémoire mais aussi à l'intelligence. (Le moteur de traction est toujours série. Les 4 temps se suivent toujours dans un ordre déter-

miné. Le signal d'arrêt est toujours rouge). Les autres se rapportent à plusieurs raisonnements que doit faire le cerveau des élèves et parmi lesquels ceux-ci doivent faire un choix. (Les différentes façons de ventiler les radiateurs. Les différentes manières d'éliminer les résistances de démarrage. Les treize cas d'utilisation du drapeau jaune).

Les questions orales peuvent être posées, en classe, à trois occasions différentes; à toute la classe, à un élève en particulier et à l'interrogation. La première est utilisée au cours de la leçon immédiatement après l'enseignement d'une notion et d'une seule. La question est lancée à la cantonade. Un élève quelconque y répond. La seconde est employée après l'étude d'un paragraphe ou d'un groupe de notions.

L'élève, désigné cette fois, ne doit pas nécessairement être celui dont on attend une bonne réponse mais plutôt l'endormi, le distrait, le bavard, le joueur ou le "savant" qui ne doit pas suivre le cours pour en connaître plus que le professeur. Nous parlerons de la troisième plus loin. En d'autres termes, si le professeur questionne toute la classe et qu'un élève répond brièvement (nom-formule-définition-mesure), il agit ainsi pour ne pas rompre le déroulement normal de l'exposé. Lorsqu'un paragraphe ou un chapitre a été vu, il désigne nommément un élève qui ne doit pas être le meilleur car, si cette solution est pratique pour le professeur et agréable pour l'intéressé, elle est d'un rendement pédagogique nul.

Lorsqu'une journée entière est consacrée à une matière déterminée, le cours ne devrait être donné que le matin, l'après-midi étant consacré aux révisions, exercices et interrogations, la présentation, l'énoncé, le nombre et l'ordre des facteurs variant sans cesse. Cette façon de faire ne permet plus au professeur d'être satisfait de lui-même, alors que l'auditoire a été distancé dès le départ. Si l'élève peut, à la rigueur, quitter la salle de cours sans avoir tout retenu, il ne le peut sans avoir tout compris.

Les questions écrites peuvent également être posées de deux manières différentes: à l'école et à l'examen. La première est utilisée lorsque le professeur l'estime nécessaire. La seconde constitue en principe l'épreuve éliminatoire précédant un examen oral.

#### 143. La façon de répondre.

Si elle dépend de la personnalité de l'interrogé, de la question posée et de la matière vue, il n'en est pas moins vrai que l'esprit qui doit présider à la préparation de la réponse doit rester inchangé.



LA SCIENCE METHODOLOGIQUE.

"Il faut avoir le courage et l'audace de bâtir soi-même sa science méthodologique. Celle-ci se renouvelle sans cesse. Seul le contact avec le réel mène droit au but". R et Y-Vandeveldé. Initiation à la méthodologie.

60. L'apprentissage de l'enseignement.

Dans la première partie du cours, nous avons étudié successivement l'évolution des problèmes relatifs à l'initiation du personnel roulant, les qualités que doit présenter l'enseignement qui lui est destiné, l'importance de la culture et de la langue et l'utilité du dessin pour terminer par quelques notions élémentaires de psychologie.

Nous pensons vous avoir convaincu qu'il faut choisir certains principes méthodologiques et s'y tenir. Cela ne veut en aucun cas dire que le professeur doit être privé de toute initiative, au contraire ! Si le manque de méthode est à proscrire, l'application automatique de recettes toutes faites l'est tout autant. "Une bonne méthode doit être vivante. Il ne peut être question d'emprisonner l'enseignement dans un carcan. La méthodologie doit être à base scientifique et doit obliger le professeur à penser davantage ses cours". R. et Y. Vandeveldé.

Pour exposer un problème déterminé, la méthode à utiliser variera suivant que l'on s'adressera à un vaste auditoire ou à quelques élèves.

61. Les connaissances de base.

Les connaissances de base sur lesquelles l'instructeur devra construire sa méthodologie devront provenir, en bonne partie, de l'observation et du contact avec les agents sous ses ordres.

Un conducteur réussissant un examen d'instructeur, s'installant dans son nouveau bureau et y effectuant parfaitement des besognes administratives ne sera jamais un instructeur à part entière. Pour le devenir vraiment, il lui faudra continuer à vivre les difficultés du métier de conducteur tout en changeant d'angle de vision, constater les erreurs faites, enregistrer les ennuis rencontrés, redresser les unes, essayer de trouver une solution aux autres et, enfin, tenir compte de tous ces éléments au cours de son enseignement.

C. 1291.

2.

Lorsque vous aurez compris que vous devez faire abstraction de vous-même, qu'il ne faut pas tout ramener à votre personne : rapidité de compréhension, mémorisation, habilité, etc... et qu'il existe de nombreux chemins différents pour arriver à la connaissance, vous commencerez vraiment à comprendre le problème en cause. Les conférences au personnel roulant étant facultatives, l'instructeur peut évaluer son influence en fonction du nombre d'agents intéressés par ses leçons. En un mot, si vous avez obtenu un grade grâce à un examen, vous devez le mériter devant vos élèves, alors seulement vous vivrez pleinement votre métier d'instructeur.

## 62. Le plan ou l'improvisation.

Bien que le hasard intervienne souvent en toutes choses, il est indispensable d'établir un plan d'action. Il ne sera pratiquement jamais suivi dans sa totalité, mais il constituera un guide qui vous ramènera sur la bonne voie lorsque les circonstances vous en auront éloigné.

Toutes les pièces d'une locomotive Diesel ou électrique sont rigoureusement calculées en choisissant les matériaux avec autant de soin que possible et en se basant sur l'expérience acquise. Et pourtant, certaines pièces se déforment ou se brisent tandis que d'autres se comportent mal en service. Faut-il en conclure que les calculs et les plans ne servent à rien et qu'il suffit de tout estimer ou d'évaluer par extrapolation. Non, bien sûr, car on courrait à la catastrophe.

Dans l'enseignement, la situation est comparable. On constate souvent à l'occasion d'un calcul, d'une démonstration ou d'un exposé que l'élève utilise une méthode défectueuse. Cela résulte la plupart du temps d'un mauvais enseignement antérieur ou d'une compréhension erronée, ce qui revient au même, car si l'élève a retenu une explication inexacte, l'effort de mémorisation n'aurait pas été plus important pour la bonne, au contraire.

Préparation ne veut pas dire incompétence du professeur, loin de là ! Que l'on comprenne bien la différence : la compréhension d'une matière quelconque pour soi n'a rien à voir avec la diffusion et la vulgarisation (dans le bon sens du terme) de la même matière aux autres. Ce n'est pas pour rien que beaucoup d'instituteurs sont meilleurs pédagogues que certains universitaires malgré - et peut-être à cause - du niveau élevé des connaissances de ces derniers. Il faut donc établir un plan de travail dont les chaînons sont suffisamment reliés les uns aux autres pour que l'ensemble forme un tout cohérent. Peut-on tout prévoir ? Non, assurément, car il se trouvera toujours un élève pour poser à l'instructeur une question,

intelligente ou saugrenue, mais en tout cas imprévisible et qui peut embarrasser celui qui ne s'est pas armé à l'avance pour y faire face. Le professeur, lui-même, au cours de sa leçon peut songer à une forme inédite d'exposé ou à une explication complémentaire. C'est alors que, dans ces deux cas, intervient l'improvisation. Des qualités foncières ne suffisent pas car cette faculté s'acquiert et se cultive.

Le grand problème consiste donc à bien connaître sa matière et à avoir une grande souplesse d'esprit, c'est l'évidence même, à préparer chaque leçon avec grand soin et à réfléchir aux embûches et aux questions inattendues de telle façon que, quoiqu'il arrive, le professeur puisse saisir la balle au bond et ne soit pas désarçonné. Il faut se comparer à un pilote d'avion qui, d'un point de départ à un point d'arrivée, doit tenir compte de toutes les variables du moment: pression atmosphérique, vitesse et direction du vent, altitude, perturbations quelconques, caractéristiques de l'appareil, approvisionnements en carburant, etc... pour amener finalement les voyageurs à bon port.

Faut-il toujours suivre un élève dans ses digressions ou ses égarements ? Oui et non ! Oui, parce que le plan ne doit pas être suivi à la lettre, une intervention d'un auditeur pouvant faire rebondir l'intérêt de la leçon, non, car l'intervention peut être totalement étrangère au sujet traité et faire en dévier le cours. Il appartient au professeur de décider !

### 63. Le rendement.

"Il ne faut pas faire croire abusivement à l'élève qu'il sait beaucoup de choses alors qu'il n'en possède que les apparences. Toute méthode qui conduit à de telles situations est mauvaise" !

R. et Y. Vandavelde.

Ce n'est pas le bon plaisir du professeur qui compte mais le rendement du cours lequel implique: la compréhension, la mémorisation et la durée de rétention. La valeur d'une méthode se mesure aux résultats véritables qu'elle donne: tout le reste est apparence et vent ! Combien de fois au cours d'interrogations un agent ne prouve-t-il pas, par un détail quelconque, qu'il n'a jamais rien compris du sujet traité ou tout au moins qu'il a fait fausse route ou encore qu'il a quasi tout oublié au bout de quelques années.

On peut, d'une part, attacher une importance primordiale au facteur d'apprentissage mécanique (ici, la conduite d'un train) en négligeant la connaissance réelle du sujet et en transformant l'agent en une sorte de robot

inconscient. On peut, d'autre part, s'intéresser uniquement au facteur compréhension de la matière sous prétexte de la formation de l'esprit (ici, notions techniques trop difficiles dépassant le niveau moyen des agents de conduite). En bonne logique, les deux méthodes doivent être suivies pour espérer un bon rendement: une connaissance suffisante des phénomènes en cause permettant la conduite raisonnée ainsi que le dépannage intelligent des engins de traction. Si tel est votre cas, vos élèves deviendront à la fois de bons théoriciens et d'excellents praticiens, donc des conducteurs complets, qui n'auront plus la hantise perpétuelle de la panne. Ils seront moins nerveux et, par voie de conséquence, se porteront bien et assureront mieux leur service.

#### 64. L'organisation du travail.

Elle peut être collective, individuelle, mutuelle ou mixte .

Dans l'organisation collective, le professeur s'adressera à tout un groupe d'élèves. Il donne le cours à toute la classe et pose aussi des questions à l'ensemble de l'auditoire. Ce procédé présente des avantages certains: presque tous les élèves écoutent, réfléchissent, répondent ou jugent les réponses des autres. Des inconvénients existent aussi: le professeur connaît difficilement chaque élève et ne peut faire de contrôle approfondi des connaissances de chacun, l'élève distrait, paresseux ou moins intelligent que la moyenne ne suivra pas et sera distancé. Le professeur s'adresse au fond à un élève moyen hypothétique et inexistant. C'est le cas de l'instructeur de la Direction qui donne cours aux *élèves-cond.* à l'Ecole Centrale de Bruxelles et qui n'a pas ces agents directement sous ses ordres en service normal.

Dans l'organisation individuelle, le professeur s'adresse à un seul élève. Il adopte son rythme aux possibilités de ce dernier. De cette façon, ses lacunes **sont** comblées et il peut prendre ou reprendre sa place dans sa catégorie présente ou future. C'est le cas de l'agent retardé, du candidat à un emploi supérieur aidé par l'instructeur d'atelier ou du conducteur accompagné au cours de la remorque d'un train.

Dans l'organisation mutuelle, les agents les mieux doués choisis par le professeur l'aident dans sa tâche. C'est le cas des moniteurs qui, initiés les premiers à un nouveau type d'engin, en enseignent la conduite et en surveillent le dépannage par leurs collègues.

Dans l'organisation mixte, on cherche à combiner les avantages des trois organisations déjà citées en essayant

d'en éliminer les inconvénients. L'idéal est l'organisation individuelle mais elle n'est pas toujours applicable pour des raisons pratiques évidentes. L'organisation de l'enseignement au personnel roulant offre cependant l'occasion de ... passer successivement par les trois types d'organisation pour un même agent: enseignement collectif lors de l'écolage en salle, individuel lors des accompagnements et des interrogations et mutuel lors de l'initiation pratique ou des révisions périodiques.

#### élèves-conducteurs

Que ce soit à l'Ecole des <sup>élèves-conducteurs</sup> ou à la salle de théorie ou atelier, les auditoires sont toujours hétérogènes attendu que, comme nous l'avons vu précédemment les élèves sont très différents les uns des autres. De plus, l'instructeur n'a <sup>pas</sup> affaire à des enfants, mais ou bien à des adolescents ou bien à des hommes dont le caractère est formé, qui ont souvent des responsabilités et qui se soumettent moins aisément aux nécessités de l'étude. C'est une raison de plus pour le professeur d'observer ses élèves avec attention au début de chaque cycle en vue de mieux les connaître, de ménager leur susceptibilité, de préparer ses leçons en conséquence et de se faire adopter.

Il faut attirer l'attention des conducteurs d'un certain âge sur le fait que, malgré leurs années de service, il existera toujours de nombreux problèmes ou incidents qu'ils ne rencontreront que rarement ou jamais en pratique. C'est pourquoi, il faut les intéresser en parlant de cas vécus par leurs collègues.

#### 65. L'enseignement sur mesure.

En plus du niveau des connaissances de l'agent, son comportement est influencé, rappelons le, par toute une série de facteurs: physiologiques (âge, santé, nourriture, conditions matérielles), sociologiques (milieu familial), psychologiques (réactions de l'être intérieur, caractère), pédagogiques (études antérieures, fréquence, allure et qualité de l'étude), etc... L'âge peut, à la SNCB, être un facteur essentiel ayant une influence beaucoup plus grande que dans l'enseignement officiel. En effet, l'instructeur peut avoir à initier en même temps deux agents dont les âges respectifs diffèrent d'une génération.

Tous les autres facteurs dépendront directement ou indirectement du premier. L'instructeur doit donc, aussi vite que possible, avoir une idée nette au sujet du niveau - le mot doit être pris dans son sens le plus large - des agents qui lui sont confiés. Dès qu'il possèdera les éléments nécessaires, il adaptera son enseignement aux possibilités réelles des élèves.

6.

66. L'énoncé des principes.

Nous savons à présent que la préparation des leçons est une chose indispensable. La base de ce travail peut être résumée de la façon suivante:

1. Principe d'intérêt. L'activité doit être attachante;
2. Principe de dynamisme. L'activité doit être maximum tant chez l'élève que chez le professeur;
3. Principe de globalisation. L'activité doit se manifester par des phases successives mais en partant d'une idée générale bien définie;
4. Principe de coordination. L'activité doit s'accrocher aux leçons qui précèdent comme à celles qui suivent;
5. Principe d'intuition. L'activité doit faire intervenir l'intuition aussi souvent que possible;
6. Principe d'actualité. L'activité doit être orientée vers le présent et le futur et non vers le passé;
7. Principe de contact social. L'activité doit prévoir un contact humain aussi large que possible.

67. L'application des principes.

Dans notre cas particulier, comment pouvons-nous traduire les principes énoncés en les appliquant à la présente leçon ?

1. Nous espérons avoir fait notre possible pour vous intéresser;
2. Nous ne nous contentons pas de lire le texte, vous le lirez à votre aise à la maison. Nous avons préparé la leçon. Nous nous contentons de jeter un coup d'oeil sur nos fiches pour ne pas perdre le fil de l'exposé. Vous participez activement à la leçon;
3. Nous sommes partis de l'idée, développée auparavant, que la méthodologie est nécessaire et de fil en aiguille nous sommes arrivés à parler des principes de base permanents;
4. Avant, il s'agissait de justifier la nécessité de la méthodologie. Après, il s'agira de l'étudier en détail;
5. Nous avons maintes fois fait appel à vos idées même non raisonnées;
6. Nous devons aller de l'avant et ne pas donner un cours d'histoire technique;
7. Nous pensons avoir prouvé que nous ne sommes pas ici uniquement par obligation mais que nous nous intéressons sincèrement à chacun de vous en particulier: à sa personnalité et à sa carrière.

## 68. La critique constructive.

Lorsque vous serez amené à donner cours, vous vous souviendrez de bons et de mauvais exemples. Il fut un temps où certains instructeurs se contentaient de lire le livret du machiniste. Vous avez assisté à des leçons ennuyeuses, au cours desquelles une matière mal définie était mal donnée et mal reçue. Vous pouvez et vous devez critiquer toutes les erreurs dont vous avez été le témoin mais il faut le faire objectivement en vous disant "Aurais-je fait mieux" ? Vous vous rappellerez aussi de certains machinistes vapeur qui ne gardaient leur chauffeur que très peu de temps auprès d'eux car ces derniers réussissaient sans tarder l'examen de machiniste. Vous avez assisté à des leçons vivantes au cours desquelles une matière, même indigeste, était présentée de telle façon que le plus rétif des élèves finissait par être captivé. Vous ne devez pas penser "Je ne suis pas capable d'en faire autant" mais avoir confiance en vous et perdre petit à petit vos complexes éventuels.

Jusqu'à présent, vos observations ont pu être tendancieuses. Maintenant que vous vous apprêtez à sauter la barrière, sachez observer attentivement, objectivement et surtout sans préjugé aucun. Si jusqu'à présent, vous n'alliez à la salle de théorie que contraints et forcés, sachez qu'il est plus que temps de changer d'attitude. Si jusqu'ici vous assistiez au cours sans vous rendre compte des efforts que doit consentir celui qui enseigne, pensez-y dorénavant !

Si les difficultés rencontrées ne vous rebutent pas, si vous vous rendez compte qu'il faut **semer** judicieusement plutôt qu'exagérément pour obtenir une récolte ne correspondant pas toujours à votre attente et à la mesure de votre dévouement, si ces constatations, loin de vous décourager, vous incitent à persévérer et à vous préparer en vue de devenir un professeur valable, si votre enthousiasme ne faiblit pas, alors seulement vous saurez que vous avez l'étoffe d'un véritable professeur, d'un instructeur digne de ce nom. Vous aurez déjà gagné la partie !

## 69. Le cadre.

Vous aménagez votre habitation le mieux que vous pouvez. Les élèves et surtout vous-même, allez passer de nombreuses heures dans la salle de théorie. Elle aussi doit être accueillante et vous aider à obtenir le résultat escompté. Il ne faut pas disposer de grands crédits pour cela. Vous devez souvent vous contenter d'une salle qui existe mais que vous pouvez aménager avec un peu de couleur et beaucoup de bonne volonté. Elle doit d'abord être bien éclairée, bien aérée et bien chauffée. Les murs doivent être peints d'une couleur claire et reposante. Le tableau

8.

noir (ou vert) doit être suffisamment grand pour permettre au professeur d'inscrire de multiples indications et de faire des retours en arrière chaque fois qu'il l'estime nécessaire.

Le tableau doit avoir une surface régulière et être mat afin d'éviter les réverbérations et de permettre une lecture aisée. Les tables et les chaises doivent être bien étudiés et bien disposés afin de ne pas fatiguer les auditeurs. Les appareils didactiques, tableaux muraux ou objets posés sur tablettes, doivent être aussi simples que possible, aisément accessibles et faciles à manipuler. Une leçon ultérieure traitera spécialement de la conception et de l'utilisation des appareils didactiques.

#### Résumé.

Il est tout aussi important sinon davantage de connaître son auditoire que la matière à enseigner. Le mot méthodologie doit ici être compris dans un sens très large et doit vraiment englober tout ce dont l'instructeur aura besoin pour être un bon professeur et non un phonographe ou un magnétophone.

Comme l'intérêt est la qualité première de l'enseignement, le professeur doit à la fois préparer sa leçon et réfléchir aux chausse-trapes que l'on s'ingéniera à lancer sur son passage. Il faut donc être à la fois un bon organisateur et un bon improvisateur.

L'enseignement devra toujours s'appuyer sur une constante - les sept principes de base - et sur de nombreuses variables dont les 2 principales sont le niveau de l'auditoire et la matière à enseigner.

Pour arriver au résultat souhaitable, l'instructeur ne devra pas uniquement être instruit mais être enthousiaste et persévérant.

"L'école doit être un pôle d'attraction".

R. et Y. VANDEVELDE.

L'INTERET... ET L'ACTIVITE.

70. Le pivot de l'enseignement.

Bien des agents assistent aux leçons, parce que c'est obligatoire ou parce que cela entr'ouvre la porte vers des fonctions mieux rémunérées. Ce n'est pas la connaissance qui les attire mais la crainte de la punition ou la réussite possible d'un examen. C'est une piètre conception du problème, on en conviendra. Mais qu'y faire? C'est ici que l'instructeur entre en scène. L'école doit être un pôle d'attraction. Que l'on y vienne volontiers ou à contre-cœur, le professeur doit pour les uns et les autres faire naître l'intérêt, cette "force qui pousse à agir et à apprendre" (Vandeveldé). Les agents qui composent votre auditoire n'ont pas tous été de bons élèves à l'école primaire et même plus tard. Ils n'attachaient qu'un intérêt tout relatif à beaucoup de choses sans application immédiate. A présent, les mêmes individus veulent devenir conducteur. Ils ont librement choisi cette carrière. L'intérêt calculé des **élèves** devra nécessairement être plus intense que l'intérêt gratuit que les enfants qu'ils furent, ont pu avoir naguère. Il appartient à l'instructeur d'exploiter habilement cette situation.

71. La curiosité.

Le professeur devra pouvoir faire la distinction entre l'intérêt et la curiosité. L'intérêt entraîne la recherche, pousse au travail, ne faiblit pas avec le temps et marque l'individu. La curiosité affectionne la facilité, est superficielle, ne dure pas et ne laisse pas de traces. La limite entre les deux est assez difficile à discerner, mais il appartient au professeur d'utiliser la seconde pour faire naître le premier.

72. L'effort.

La connaissance ne pouvant provenir que de l'effort personnel, il faut que l'élève soit suffisamment intéressé pour consentir sans rechigner à faire l'effort nécessaire pour parvenir à la connaissance. Toute la science de l'instructeur consistera à forger des procédés de travail juxtaposant l'intérêt et l'effort et lui permettant d'atteindre ainsi le résultat escompté.

2.

73. La motivation psychologique.

Lorsque l'élève accorde un intérêt spontané à un fait, l'activité qui en est le corollaire est motivée. C'est ce que l'on appelle une motivation psychologique ou naturelle parce qu'elle est la conséquence d'un intérêt. Le professeur n'a aucune difficulté de faire démarrer la leçon et de la mener rondement (exemple: il s'agit d'une leçon relative à l'injection dans les moteurs Diesel). Un des élèves pose au professeur, avant la leçon, une question relative à un incident dont il a été le témoin: pompe d'injection calée, survitesse, etc.... Il est curieux mais aussi intéressé. C'est un bon point de départ. Le professeur pourra dire: "Je vais vous expliquer en détail ce qui ~~est~~ passé, mais, auparavant, je dois bien entendu vous parler du fonctionnement de l'injection en général, etc....) .

Il en est de même pour une leçon de signalisation ou de réglementation que le professeur peut rendre plus attrayante en indiquant et en expliquant des cas vécus par les élèves présents.

74. La motivation méthodologique.

Bien souvent, cet intérêt idéal et providentiel n'existe pas ou la question posée n'a rien à voir avec le sujet de la leçon prévue. En atelier, on peut et l'on doit même déroger au programme prévu si l'interpellation en vaut la peine. Au niveau national, cela n'est guère possible. Il faut alors que le professeur fasse naître la motivation en demandant si l'un ou l'autre des assistants n'a pas été témoin ou victime d'un incident. S'il n'a pas assisté à un entretien, etc... se rapportant au sujet de la leçon du jour. Il faut suggérer un problème dont la résolution doit créer la demande, donc l'intérêt, par un chemin détourné mais restant malgré tout naturel. Il faut manoeuvrer aussi habilement que possible pour que l'apparition de l'intérêt ne soit pas artificielle. (Exemple: la leçon se rapporte aux calculs relatifs à la puissance de la locomotive compte tenu des conditions de traction. On peut interroger deux agents accompagnant, l'un, des trains rapides en plaine, l'autre, des trains lents en région accidentée. De la discussion que l'on provoquera surgiront rapidement les variables possibles du problème: rampe, courbes, classe de matériel, vitesse, etc.. que l'on devra donc expliquer avant de pouvoir chiffrer les deux cas particuliers pris comme points de départ.

En résumé, si l'élève déclenche l'exposé, il s'agit d'une motivation psychologique; si c'est le professeur, il s'agit d'une motivation méthodologique.

## 75. L'activité et l'agitation.

L'activité doit être le corollaire de l'intérêt. Dewey a appelé la méthode qui en découle: "Apprendre en faisant". Bien entendu, il ne s'agit pas de recalculer une locomotive électrique ou de refaire avec les élèves tout le chemin parcouru depuis l'avant-guerre par les constructeurs américains de locomotives Diesel-électriques en reportant des schémas primitifs, en réinventant toutes les pannes et en redécouvrant tous les aménagements pour arriver finalement aux schémas actuels. Il n'est pas possible non plus de permettre aux élèves de manipuler toutes les pièces dont on leur parlera car il existe de nombreux types d'engins, beaucoup de pièces sont lourdes, elles ne peuvent devenir des pièces didactiques que lorsqu'elles sont retirées du service et elles ne sont pas toujours aisément accessibles même à l'entretien.

Tout ceci ne justifie cependant pas un enseignement purement livresque: ce n'est pas parce que la manipulation de certaines pièces réelles présente une réelle difficulté qu'il faut laisser tomber les bras et en conclure qu'il ne faut rien faire.

Plus l'élève pourra voir et toucher la pièce véritable, une coupe, une maquette, un modèle simplifié, un plan réel, un dessin, un croquis, une photo, une diapositive, une feuille de travail relative à un cas spécial, un livre de bord, un extrait de bande enregistreuse, un formulaire, etc...., plus son imagination va travailler et plus l'intérêt sera grand. C'est ce que vous cherchez, n'est-ce pas ? Et bien, agissez en conséquence.

Activité signifie-t-il agitation ? Non, bien sûr, ! On peut très bien avoir une activité intense en ne quittant pas son siège et une bien faible en parlant sans arrêt et en déplaçant beaucoup. Tout cela est une question de mesure.

## 76. L'activité mentale.

Elle doit être créée et cultivée par le professeur. C'est essentiel car l'élève doit acquérir une capacité suffisante d'abstraction et doit pouvoir faire l'effort nécessaire pour suivre le cours et pour répondre de sa place.

## 77. L'activité motrice.

Il est souhaitable qu'elle puisse suivre l'activité mentale chaque fois que faire se peut. Dans notre organisation, elle peut se présenter sous les aspects suivants:

4.

aller au tableau pour résoudre un problème ou expliquer un diagramme; manipuler une pièce, la décrire, expliquer sa forme et ses dimensions, justifier le métal dont elle est composée; manipuler dans un ordre déterminé certains appareils sur l'engin de traction en cours de route, effectuer un dépannage raisonné sur la cour, etc... Toutes ces activités doivent être utiles pour l'une ou l'autre raison. Il en existe suffisamment de semblables pour éliminer carrément des exercices ne correspondant pas au travail normal.

Les activités motrices doivent donc être toutes à tendance pratique. L'instruction fonctionnelle qui en découle étant celle qui est basée sur le besoin de savoir, de chercher, de regarder, de travailler, de comprendre.

#### 78. La découverte.

Si un élève trouve seul la solution d'un problème, s'il justifie seul la forme d'une pièce en rapport avec sa fonction, s'il explique seul un schéma sans jamais l'avoir vu auparavant, c'est très bien mais cela n'est pas à la portée de tout le monde et cela demande énormément de temps.

Faut-il pour autant abandonner le principe de la découverte par l'élève ou "redécouverte" ? Non, mais il ne faut l'appliquer qu'à bon escient et à des cas pas trop compliqués. En-deçà, l'élève trouvera et sera intéressé: c'est ce que vous cherchez à obtenir, n'est-ce pas ? Au-delà, il perdra les pédales, s'avouera vaincu et ne s'intéressera plus au sujet exposé. Votre prévision se révèle erronée.

Lorsqu'on décrit les pièces constitutives d'un moteur Diesel, l'ordre adopté n'est pas nécessairement logique. Mais si l'on part du cylindre (où se produit la combustion) puisque l'on passe au piston (parce qu'il a subi la poussée des gaz de combustion), que l'on arrive au vilebrequin (parce que le mouvement rectiligne de va-et-vient doit être transformé en mouvement de rotation), on se trouve sur la bonne voie.

Grâce à votre aide, discrète mais combien efficace, l'élève trouvera une plus ou moins grande partie de la solution lui-même, en éprouvera une grande satisfaction, attachera plus d'intérêt à la leçon, etc... Qui cherche trouve, dit-on ! C'est exact, mais le juste milieu, le dosage doit être respecté, afin que l'élève arrive à redécouvrir le plus possible par ses propres moyens.

79. L'activité scolaire.

Professeur	Elève
Si cette colonne ne contient pas trop d'indications, la leçon sera caractérisée par l'activité des élèves. Elle sera du type actif.	Si cette colonne ne contient que peu d'indications, l'activité scolaire ne sera pas du type actif.
Détermination des temps de parcours.	
<p>1. Que pensez-vous de la traction d'un train sur une ligne fortement accidentée par rapport au même train en plaine ?</p> <p>3. D'accord, mais pourquoi ?</p> <p>5. Ce n'est pas très précis !</p> <p>7. C'est mieux ! Mais sériions les problèmes. Parlons d'abord de la résistance en palier.</p> <p>9. Oui ! Quel sera le suivant ?</p> <p>11. D'accord ! Et puis ?</p> <p>13. Bien ! Mais il y a la locomotive et les wagons ou les voitures. Est-ce la même chose ?</p> <p>15. Exact ! Il faudra donc s'occuper successivement de la loco et de la rame. Mais croyez-vous qu'il y aura une différence entre 100 tonnes de wagons à 2 essieux et à boîtes à huile et 100 tonnes de voitures à bogies et à boîtes à rouleaux ?</p> <p style="text-align: center;">etc....</p>	<p>2. La traction sera plus difficile dans le premier cas.</p> <p>4. Parce que la ligne est plate dans le second.</p> <p>6. L'inclinaison de la voie joue un rôle important.</p> <p>8. Elle dépend de la vitesse.</p> <p>10. Les courbes.</p> <p>12. Le matériel.</p> <p>14. Non, je crois que la loco présentera une plus grande résistance à l'avancement que la rame.</p> <p>16. Les voitures seront plus aisées à tirer que les wagons.</p> <p style="text-align: center;">etc.....</p>



"Il s'agit de savoir par quelles voies la pensée de l'élève parvient à comprendre et à assimiler les notions nouvelles ainsi que leur enchaînement".

R et Y O. VANDEVELDE.

LA GLOBALISATION ET LA COORDINATION.

80. La progression.

L'enseignement doit être progressif. Il faut respecter un certain ordre, aller du simple au compliqué, du connu à l'inconnu, du facile au difficile, etc... Cette notion répétée et évidente doit cependant être précisée. La pensée de l'enfant, qui est souvent globale s'appelle le syncrétisme. Piéron la définit comme "une forme de perception caractérisée par une appréciation globale et indifférenciée". Nos élèves ont dépassé ce stade, mais ce n'est pas pour cela qu'ils admettront le choix de l'étude d'un point déterminé du programme qui leur semblera à première vue sans liaison avec les autres. Il faudra donc "faire débiter chaque leçon par la mise en évidence d'un problème" (Vandeveldé). Il est anti-pédagogique de faire croire que le sujet de la leçon est plus simple qu'il ne l'est réellement, mais il faut aussi se garder d'effrayer les élèves en exagérant dans l'autre sens. Aussi convient-il de prendre comme point de départ un fait pratique, par définition complexe et global qui sera progressivement étudié sous tous ses aspects, disséqué et reconstitué.

Les trois temps de l'initiation seront donc 1<sup>o</sup> la globalisation, 2<sup>o</sup> l'analyse et 3<sup>o</sup> la synthèse. L'élève doit participer activement à ce travail. S'il ne collabore pas avec le professeur, celui-ci donnera son cours ex-cathedra (du haut de la chaire ou sans dialogue) et la leçon sera sans intérêt. Si le professeur n'aide pas suffisamment l'élève, celui-ci va se décourager, le travail sera très lent et le rendement faible. Dans les deux cas, le but poursuivi ne sera pas atteint.

81. L'analyse.

Il faut donc commencer par analyser ou décomposer le sujet de la leçon. Comme nous l'avons vu plus haut, le professeur doit discrètement provoquer cette analyse par les élèves en vue de préparer l'étape suivante qui sera la synthèse. Exemple: Etude du circuit de refroidissement d'un moteur Diesel. Rappel: Sur trois calories, la première est utilisée, la seconde est naturellement perdue dans

2.

l'échappement, la troisième doit être évacuée artificiellement. Le moteur doit donc être refroidi. A l'air. A l'eau. Que va-t-on trouver dans le circuit de refroidissement ? Des tuyauteries ? Oui. Un réservoir d'eau. D'accord. Une pompe pour faire circuler l'eau. Bien. Un agent de police qui va décider de l'itinéraire à suivre par l'eau. Si trop chaude doit être refroidie. Si pas trop chaude pas de refroidissement. Parfait. Il faut que le refroidissement ait lieu à un endroit déterminé. Bon. Ne peut-on en profiter pour refroidir également l'huile. Certainement. etc... etc... C'est peut être encore assez vague. Les nouveaux organes ne sont pas encore définis. Ils n'ont pas encore reçu de nom. Mais l'impulsion est donnée. Le processus est en route. Cette opération correspond à l'esquisse d'un tableau: tout n'est pas dessiné en détail mais les grandes masses sont déjà indiquées. La première analyse réalisée avec les moyens de bord est achevée, on peut passer à la phase suivante.

## 82: La Synthèse.

Lorsque chacun des éléments dont va se composer l'ensemble a été découvert, le moment est venu de réunir toutes ces parties constituantes apparemment décousues pour en faire un tout cohérent. Ce premier regroupement devra d'ailleurs être complété chemin faisant en vue d'arriver progressivement à la synthèse définitive. Exemple: l'eau sera placée dans un vase d'expansion situé en surélévation par rapport au moteur. La pompe sera centrifuge et entraînée soit par le moteur Diesel, soit par un moteur électrique. Ce sont les radiateurs qui élimineront les calories excédentaires. On pourra ajouter un réfrigérant de l'huile de lubrification du moteur et même de l'huile de la transmission hydraulique. C'est le thermostat qui sera à la base du maintien de la température de l'eau entre deux limites déterminées. Les radiateurs sont refroidis par simple contact avec l'air ambiant ou par l'intermédiaire de ventilateurs mus directement par le moteur Diesel, indirectement par l'utilisation d'un accouplement hydraulique ou par un moteur électrique. Le refroidissement peut aussi être du type à commande hydrostatique, etc... etc...

Au risque de nous répéter - mais n'est-ce pas là une des piliers de l'enseignement - nous ajouterons que l'analyse doit permettre de faire travailler les élèves au maximum tout en sachant bien que cette opération est limitée de deux côtés: par la possibilité réelle d'intervention des élèves et par le temps imparti au professeur. La synthèse doit permettre d'exposer la leçon en détail, non pas comme s'il s'agissait d'un sujet imposé et ignoré, mais d'un faisceau de notions, nouvelles sans doute, mais dont l'écheveau a déjà été démêlé en commun.

83. Le niveau.

"Chaque synthèse est en réalité une forme d'abstraction" (Vandeveld). Tout dépend bien entendu du sujet traité, mais s'il est certain que la notion globale du début, forcément rudimentaire et nébuleuse, a fait place, après l'analyse et la synthèse, à une notion plus complexe et plus précise qui doit être obtenue, ne l'oublions jamais, grâce à une large participation de l'auditoire.

Si la synthèse d'un problème déterminé reste nécessairement semblable à elle-même pour les différentes personnes qui doivent s'en occuper dans la pratique, son niveau n'est pas constant pour autant. Il est logique d'admettre qu'il existe une gradation correspondant à l'organigramme d'un service: le problème du refroidissement n'est pas identique pour le conducteur qui doit savoir ce qui se passe et comment il doit se dépanner, pour le fonctionnaire technique qui est responsable du traitement des eaux et pour l'ingénieur en chef qui doit présider les conférences avec les fournisseurs.

84. Le programme.

Un grand nombre d'agents de la SNCB doit obligatoirement s'occuper des mêmes organes constitutifs des engins de traction. La connaissance de chaque objet doit évidemment varier en profondeur et en complexité suivant que l'agent intéressé est manoeuvre spécialisé ou fonctionnaire supérieur en passant par tous les échelons intermédiaires, compte tenu de la valeur de sa formation et de la nature de ses fonctions. Suivant les caractéristiques de l'auditoire auquel on s'adresse, l'instructeur doit bien veiller à ne pas dépasser ses possibilités et à ne pas émousser son potentiel d'intérêt. Les programmes d'étude doivent être établis d'une façon concentrique. Exemple: élève-conducteur de manoeuvre, élève-conducteur, conducteur, instructeur, chef-instructeur. Pour chacun on doit s'appuyer sur le précédent et se servir des synthèses antérieures. Le programme doit donc nécessairement passer par les étapes suivantes: problème, globalisation, analyse, synthèse, problème et ainsi de suite, d'un niveau à l'autre.

Lorsqu'un sujet est particulièrement ardu, il est logique d'appliquer cette méthode au cours de la même leçon ou même auditoire. Exemple: l'enseignement du fonctionnement de la chaudière Vapor-Heating en trois phases successives schématisées par les trois panneaux spécialement étudiés pour les salles de théorie de la traction Diesel.

4.

85. Le centre d'intérêt.

La matière constituant notre enseignement est vaste et en constant devenir. Par ailleurs, la connaissance est actuellement caractérisée par une interdépendance toujours plus marquée des différentes disciplines. Il est donc évident que si le professeur doit faire participer l'élève à la leçon il doit également imaginer une méthode tenant compte de toutes les relations apparentes ou non existant dans la pratique entre les différentes branches enseignées. La méthode des centres d'intérêt remplit ces conditions. C'est un truisme de dire que l'idée centrale, nécessaire pour créer l'intérêt, doit être prise dans le milieu ferroviaire. Le professeur choisit ce point de départ avec beaucoup de soin et, avant de l'utiliser, se pose les questions suivantes:

- Quel est le point du programme à étudier ?
- Quelle est la façon de présenter un préambule accrochant l'auditoire et permettant à un des élèves d'exposer une observation faite ?
- Quelles sont les différentes observations qui seront vraisemblablement faites par l'ensemble de la classe ?
- Quelles sont les idées complémentaires que le professeur pourra suggérer pour un faire surgir d'autres ?
- Quel embryon d'analyse et de synthèse y aura-t-il moyen d'élaborer en partant de ces premiers éléments ?

86. La coordination.

Si chaque notion nouvelle dérive d'une précédente, et ainsi de suite, le principe de la coordination est correctement mis en oeuvre. Si son énoncé est simple, son application l'est moins car le professeur doit essayer de ne pas imposer un centre d'intérêt ni de suivre à la lettre un plan trop minutieusement préparé. Il s'agit donc de suivre un cours prévu dans un programme et dans un manuel mais en agissant de telle sorte que l'élève intervienne souvent en créant autant de centres d'intérêt que possible. Il ne faut pas être esclave du texte. En résumé, plutôt que le verbe, c'est l'esprit qui compte. Un élève initié par la méthode indiquée connaîtra peut être moins en surface mais certainement plus en profondeur et il se défendra mieux lorsqu'il s'agira de répondre à un examen ou de conduire et dépanner intelligemment un engin de traction. Après un premier moment de surprise, l'élève aura vite compris que cette méthode est la bonne et il participera encore davantage aux leçons. C'est le but que nous poursuivons !

87. La coordination horizontale.

"Elle s'inspire de l'activité psychologique de l'élève et crée des lois entre les différentes branches" (Vandevelde). Exemple: Il ne peut être question de parler à un moment déterminé du couplage des moteurs de traction en traction électrique et d'enseigner, le mois suivant en traction Diesel, les raisons pour lesquelles le moteur série a été choisi. L'élève ne comprendrait pas - et il aurait raison - ce manque de coordination entre deux cours jumeaux devant se développer harmonieusement en parallèle.

88. La coordination verticale.

"Elle envisage l'enchaînement des notions dans une même branche à travers toute la durée de son étude" (Vandevelde). Il faut d'abord étudier les généralités de la traction, puis le moteur Diesel, ensuite les différents circuits et enfin les transmissions.

89. La division du travail.

La complexité des engins de traction entraîne inéluctablement la division du travail et la spécialisation des agents qui les conduisent, les entretiennent, les surveillent et les réparent. Les initiations doivent suivre un chemin parallèle. L'agent de conduite reçoit une initiation forcément réduite au point de vue angle du secteur **parcouru** mais assez développé en ce qui concerne le rayon correspondant. L'instructeur doit avoir une formation plus étendue donc caractérisée par un secteur plus grand mais dont le rayon n'est pas nécessairement beaucoup plus important. Le professeur se doit de ne jamais l'oublier et de préparer ses leçons à la fois pour permettre au futur conducteur et au futur instructeur de posséder une base suffisante pour pouvoir acquérir non seulement la connaissance complète d'un type d'engins, mais également les connaissances supplémentaires qui lui permettent de s'élever un jour dans la hiérarchie.



"Rien ne doit être enseigné sans le contact avec quelque chose qui parle à l'esprit le langage des faits".

R. et Y. VANDEVELDE.

L'INTUITION, L'ACTUALITE ET LE CONTACT SOCIAL.

90. Le réel.

Il est souhaitable que le contact avec les notions nouvelles se fasse le plus souvent possible par l'entremise du concret. En effet, seul le réel crée des empreintes sensorielles et affectives exactes et durables. Certes il n'est pas toujours possible de tout montrer à nos élèves dans la salle de cours. On ne peut y amener ni une génératrice principale de locomotive Diesel, ni un moteur de traction d'automotrice. Il est cependant facile de leur présenter un grand nombre de pièces d'un volume et d'un poids acceptables. Pour peu que l'instructeur s'en donne la peine, il pourra recueillir petit à petit, au cours de ses pérégrinations, des organes brisés, usés ou rebutés qui, tels quels, coupés ou aménagés, constitueront finalement une véritable collection d'objets didactiques de première valeur.

A défaut d'objets réels et suivant les circonstances, on peut utiliser le croquis, la photo, la diapositive, le plan, le modèle réduit, etc.... sans oublier les visites guidées sur place. Travailler ainsi, c'est appliquer le principe d'intuition laquelle permet, rappelons-le, d'acquérir sur-le-champ une certaine connaissance d'un sujet déterminé sans explications préalables. Bien entendu, plus abstraite est la notion à enseigner, plus grande est la difficulté à créer un objet didactique adéquat. Il appartient à l'instructeur d'y réfléchir, et ceci constitue déjà une partie importante de la préparation de la leçon correspondante.

91. La représentation.

La leçon n° 10 sera entièrement consacrée aux objets didactiques. Passons déjà rapidement en revue les moyens graphiques permettant d'appliquer le principe d'intuition, tous se rapprochant déjà plus ou moins de la pièce réelle.

Le tableau noir est le premier et le plus important, car il permet de montrer, en blanc et en couleurs, avec plus ou moins de détails, en perspective ou non, les objets

2.

et les schémas, des plus simples aux plus compliqués. Grâce à lui on peut représenter les pièces d'une façon telle que l'agent pourra accéder, de fil en aiguille, aux idées de plus en plus abstraites.

C'est le moyen le plus important pour illustrer les articles de la réglementation et de la circulation en fonction du niveau des élèves et de l'évolution des instructions.

Faire un choix parmi les pièces rebutées constitue en soi un excellent exercice didactique.

Les maquettes sont plus difficiles à obtenir et à fabriquer. Les appareils didactiques spécialement étudiés pour l'enseignement de l'électricité peuvent être d'un grand secours. Le tableau synoptique, illustré ou non, peut résumer un problème de façon très suggestive.

Le cinéma, filmé ou sous forme de dessins animés, peut être très utile mais il est hors de prix et son rendement n'est guère intéressant pour une connaissance approfondie par le fait de la vitesse de succession des **séquences**. La diapositive, par contre, en noir ou en couleurs, permet moyennant une dépense modique, de posséder une collection complète relative à chaque type d'engin. Elle peut aisément illustrer la construction, la réparation et l'entretien du véhicule ainsi que la façon de procéder pour le préparer, le relayer, le ravitailler, le conduire et le dépanner. La diapositive peut être projetée par le professeur autant de fois et aussi longtemps qu'il le juge utile et encore reprojctée au cours des révisions de la matière. Il ne faut cependant pas en abuser et plonger systématiquement la salle de cours dans l'obscurité pendant de longues heures. L'épidiascope et **l'omniscop** peuvent avantageusement relayer la lanterne de projection classique. Le premier permet de projeter une photo, un plan, une page d'un livre et même un petit objet. Le second offre l'avantage de permettre au professeur de projeter derrière lui, en pleine clarté, soit des dessins préparés sur des feuilles transparentes, soit des croquis tracés au moment même de l'exposé sur un rouleau de plastic spécial. Le tableau de feutre ou de flanelle permet, en partant d'une collection de pièces simples, de représenter des schémas de complexité variable et croissante. <sup>réels</sup> Il permet aussi à l'élève, en partant de **certains organes**, de recréer toutes les installations existant sur les engins de traction. L'objet didactique remplace donc la pièce véritable lorsque celle-ci ne peut être montrée ou lorsque son aspect extérieur ne présente que peu ou pas de rapport apparent avec sa fonction véritable.

92. La manipulation.

Tous ces objets, aussi ingénieux soient-ils, ne rempliront qu'en partie leur fonction si le professeur est seul à les toucher. Nous savons que l'on apprend simultanément à l'aide de ses yeux, de ses oreilles et de ses mains. Il est donc logique et indispensable de faire manipuler les objets didactiques par l'élève. Il doit pouvoir dessiner au tableau, examiner les objets coupés, suivre les projections à l'aide de la baguette, apprendre à faire une ligature et à réparer une manchette défailante, etc.. Il est normale que, par exemple, lors de l'explication relative au piston du moteur Diesel, tous les élèves puissent disposer, en même temps ou à tour de rôle, d'un piston muni de ses segments et accompagné du pivot, du circlips et de la bielle pour que l'allure générale, la forme et la matière de chacune des pièces soit, une fois pour toutes, bien ancrées dans leur cerveau. Il est en effet inadmissible, qu'après une longue et coûteuse initiation, un élève représente encore au tableau un piston "Diesel" analogue à celui d'une locomotive "vapeur" alors que la nature, la fonction, la vitesse, la forme, le guidage, etc.. des deux organes sont absolument dissemblables.

L'élève doit donc toucher ces pièces didactiques, faire des exercices en partant des schémas, démonter et remonter des ensembles, travailler au tableau, exécuter de petits dépannages, etc.... Tout ce qui précède peut paraître puéril à des personnes non averties. Il est cependant certain que ces manipulations facilitent grandement l'acquisition de notions techniques relativement difficiles.

93. Le verbalisme.

Une chaîne n'est jamais plus solide que le plus faible de ses maillons. Par conséquent, si le professeur brûle les étapes et court désespérément car la Xe leçon doit absolument être donnée le jour J à l'heure H, tout le profit des leçons précédentes sera perdu. Il va continuer à jongler avec des mots qui n'auront plus de signification que pour lui.

Un exemple, authentique comme tous ceux que nous citons dans ce cours, fera mieux comprendre ce problème. La question suivante est posée: "Dessinez au tableau le schéma des différentes sortes de moteurs à courant continu que vous connaissez". La scène se déroule de la façon suivante: Elève: courant alternatif. Interrogateur: non, nous avons bien dit courant continu. E. Ah bon ! Génératrice I: non, moteur. E.: Alors série. I.: Bon,

4.

dessinez. E. : Il dessine un cercle suivi d'un vague serpent. I : Soit, nous y reviendrons, connaissez-vous un autre. E : oui, voilà, shunt. Il trace le schéma d'un moteur série shunté par un fil court-circuitant l'inducteur. I : Ce n'est pas un moteur à excitation shunt ceci mais un moteur série shunté. E : (incrédules) ah!, I : que représente ce cercle ? E : le moteur I : Et ceci alors (le serpent) : E : Ça, c'est une résistance... Rideau. De ce cas vécu et plus fréquent que l'on ne pense, on peut en déduire que l'agent n'a établi aucun lien valable entre les mots et les choses. Il enregistre des images et des sons comme un appareil photographique et un magnétophone mais ce qu'il répondra à l'interrogation ne correspondra qu'à un vague rélet de la vérité car, au fond, il n'a rien compris.

Donnons un second exemple, aussi, véridique que le premier; I = 3 résistances de 3, 6 et 12 ohms sont en parallèle, calculez la résistance totale. E :  $3 + 6 + 12 = 21$  (sans indication des unités). I = nous avons bien dit en parallèle et pas en série. E = D'accord, je n'ai pas fini. I = Poursuivez alors. 
$$\underline{E} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{4 + 2 + 1}{12} = \frac{7}{12}$$
 I : mais enfin  $\frac{7}{12}$  n'est pas égal à  $\frac{12}{7}$  ! E : non, et pourtant c'est juste !! Evidemment, comme une véritable machine, l'agent a d'abord calculé la résistance totale en série que l'on ne demandait pas, puis il a déterminé la somme des inverses des résistances pour trouver, en retournant la fraction, la valeur des trois résistances en parallèle. Le résultat est exact mais à rejeter puisque le procédé est inacceptable. L'élève a jonglé avec des mots et des signes dont il ignore la signification et débité tout son texte comme un perroquet.

Cela ne sert à rien de faire semblant d'avoir donné une matière déterminée, l'agent faisant semblant d'avoir compris, car, quoiqu'on fasse, la minute de vérité surgit lors de l'interrogation. Le jury, qui a vu et entendu des milliers de candidats, se rend instantanément compte s'il s'agit d'un acquis véritable ou d'une ignorance masquée par le verbalisme et, dans ce cas, le château de cartes de la pseudo-connaissance s'écroule sur le champ.

#### 94. L'information.

A notre époque, l'information est reine. Tous les moyens sont largement utilisés - et même trop - pour répandre des nouvelles - vraies ou fausses - dans des domaines infiniment variés. Cela veut-il dire que les gens sont bien informés ? Non, car l'excès en tout nuit.

Si les humains ont des lueurs sur beaucoup de choses, ils ne connaissent bien souvent rien à fond et il suffit de gratter quelque peu pour s'apercevoir que leurs connaissances se résument à un vernis superficiel. Il appartient à l'instructeur d'en tenir compte et à faire en sorte qu'il n'en soit pas ainsi dans le cas qui nous intéresse.

Il ne devra jamais ajouter une brique au mur de l'initiation sans être certain de la bonne position des précédentes.

Ceci n'empêche nullement de profiter au maximum de notions préalables mais éparses. Les élèves n'arrivent pas à l'école les mains et le cerveau vides. Notre civilisation technique fait que beaucoup de personnes connaissent certaines choses mais d'une façon fragmentaire et décousue. Le professeur doit avoir ou acquérir le talent de discerner ce qui pourra servir à son enseignement et à pêcher dans ce fatras les notions qui l'aideront pour la dispensation de son cours.

Aux U.S.A., les cours relatifs à la traction Diesel débutent à peu près en ces termes: "Vous êtes propriétaire d'une voiture automobile. Vous savez qu'elle possède un moteur,, une boîte de vitesse, une batterie, etc... et bien une locomotive, c'est à peu près la même chose ..... et l'explication commence. En réalité, évidemment, c'est très différent, mais l'élève possède un support technique, bien fragile peut être, mais auquel il pourra accrocher le reste. Cela lui donne de l'assurance et du courage, et c'est très important.

#### 95. L'incident de traction.

A l'instar de ce que font les techniciens de la direction MA qui tiennent attachement de tous les incidents survenant sur le réseau pour les étudier et y remédier, afin d'améliorer sans cesse l'organisation et la régularité, l'élève-conducteur doit agir de façon semblable à son propre niveau et suivre de très près les irrégularités, si minimes soient-elles, qui se présentent au cours de ses accompagnements. Leur gravité technique n'a pas toujours une incidence directe sur l'importance du retard qui en découle, bien au contraire. Une fissure dans un bâti, avarie grave en soi, n'empêche pas un train d'arriver à l'heure, tandis qu'un grain de poussière malencontreusement déposé sur un contact peut être à l'origine de la suppression d'un train. Il doit cependant être curieux et s'intéresser à chaque fonctionnement anormal afin d'acquérir petit à petit le bagage pratique complément indispensable de l'enseignement reçu en classe. Le professeur doit toujours, au cours de ses exposés, prendre comme exemple de calculs, de problèmes et d'applications, uniquement des

6.

des cas vécus. Tout évènement réel dont les circonstances sont connues, doit logiquement intéresser davantage qu'un accident hypothétique. Bien entendu, pour ce faire, l'instructeur doit lui-même être curieux de tout, ne pas mettre d'oeillères et ne pas se confiner dans les limites restreintes prescrites dans l'organigramme de l'atelier. S'il ne possède pas cet esprit ouvert, il deviendra peut-être un agent de surveillance comme on l'appelait naguère, mais il n'aura jamais le droit de s'intituler agent de maîtrise. Il portera peut-être un képi d'instructeur, mais il ne le sera vraiment jamais car, comme le disait Lyauthey, si "commander des hommes est un honneur, c'est avant tout une charge et un devoir". C'est la raison pour laquelle, le rapport journalier du conducteur reprend l'enregistrement de quelques contrôles à exécuter par le personnel roulant. Cela n'est bien sûr pas limitatif. Il faut comprendre la nécessité de ces indications lesquelles peuvent être utiles au service d'entretien et non les considérer comme une contrainte tracassière ou une corvée inutile. Cela veut dire que le professeur doit choisir les exemples dont il illustre son exposé dans la vie pratique et ne pas craindre de sortir des sentiers battus, le syllabus devant être un guide et non un carcan, pour faire mieux comprendre une notion nouvelle.

Tout ceci doit servir, ne l'oublions pas, à former et à préparer un agent ayant un minimum de connaissances mais surtout sachant raisonner sainement, juger une situation, comprendre les autres, réfuter scientifiquement des allégations inexactes, reconnaître sportivement son tort tout en restant prudent et modeste.

Lorsqu'un instructeur accompagne un engin de traction, il ne peut être question de tolérer que l'élève-conducteur soit assis, alors que lui-même reste debout, qu'il fume en rêvassant alors que le conducteur et lui-même surveillent la voie et les signaux, qu'il se désintéresse ouvertement de son futur métier, qu'il refuse d'aider le conducteur fut-il d'un dépôt différent, du sien ou de l'autre rôle linguistique. S'il se comporte de cette façon peu orthodoxe, il n'est guère intéressant. Mais, s'il est responsable, vous l'êtes également, vous qui tolérez une telle situation. Et puis, vous pourriez un jour l'avoir sous vos ordres comme conducteur, cet agent fainéant et apathique, et alors vous payeriez cher le prix de votre négligence.

#### 96. La vie en ligne.

Lorsqu'un élève conducteur exerce les fonctions de convoyeur, il ne doit pas estimer que ses obligations envers la SNCB, et envers lui-même, sont remplies lorsqu'on lui a remis un paquet de documents et qu'il s'assied dans

son coin. Il doit aider le conducteur dans tous les domaines. Il doit s'intéresser à tous les problèmes - et ils peuvent être nombreux - qui surgissent au cours de chacune des prestations d'un agent de conduite: prise de service, instructions et notes nouvelles, PSS, ACA, fiches de dépannage et tableau noir, préparation, ravitaillement, essai des freins, conduite efficiente de l'engin, chauffage des voitures, et nous en passons. Cette façon de faire constituera un enrichissement lent mais progressif. Ce n'est qu'en agissant de la sorte qu'il illustrera de façon valable les cours que l'instructeur lui aura donné. Et surtout qu'il ne cherche pas d'excuses: le conducteur ne voulait pas, il n'avait pas le temps, il n'avait pas encore étudié cela, il ne parlait pas la langue du conducteur, etc.... car s'il a voulu être élevé conducteur, c'est pour devenir conducteur et le mériter.

#### 97. Le trac.

C'est une sorte de peur qui paralyse le professeur avant d'aborder l'auditoire. Le phénomène est absolument normal car on ne sait jamais d'avance comment les élèves vont réagir. On peut avoir très bien préparé sa leçon, cela n'empêche pas d'éprouver cette sorte d'impression d'isolement devant la classe. Il faut essayer d'établir le plus rapidement possible un contact valable. C'est indispensable, car les élèves n'adoptent pas le professeur si celui-ci se trouve seul devant la classe, un mur invisible le séparant de celle-ci, et alors il n'est même pas question de parler de méthodologie. Il faut donc - c'est plus facile à dire qu'à faire mais c'est essentiel - arriver à engendrer un climat de confiance réciproque. Au moment où il donne cours, l'instructeur n'est plus le chef de ses subordonnés, mais leur conseiller. Il devra faire en sorte que les meilleurs contacts s'établissent entre les élèves et lui, mais également entre chacun des élèves et les autres. Le groupe professeur-élèves doit constituer un ensemble d'une cohérence parfaite, une combinaison et non un mélange, dans lequel le professeur n'est différent que par sa formation et son influence.

#### 98. Le contact physiologique.

Ce contact humain qui s'établit entre le professeur et l'élève varie fortement et surtout d'après la personnalité du premier. Il ne doit être ni **hautain**, ni populaire. Son attitude doit dépendre des circonstances et du public qu'il a devant lui. L'instructeur ne s'y prendra pas de la même façon avec des anciens cheminots de 50 ans et des jeunes élèves-conducteurs de 18 ans, c'est l'évidence même. Mais de toute façon, le contact psychologique préalable à tout enseignement devra être établi avant d'entamer celui-ci. La participation des élèves doit être aussi poussée que possible. Si les contacts souhaités ne se réalisent pas ou si certains sont négatifs, le professeur doit en rechercher les causes. Il s'agit d'un travail tout en **nuances** mais qu'il est indispensable d'entreprendre.

8.

99. Le contact pédagogique.

Il s'ajoute au précédent mais il ne peut s'exercer seul et sans celui-ci. Ce contact doit provoquer le désir d'écouter et de connaître. Il ne peut pas être occasionnel mais doit être permanent car son existence ou son absence conditionnera l'efficacité ou l'inexistence du résultat à obtenir. Pour acquérir ou conserver ces deux contacts qui, en pratique, se superposent, le professeur doit connaître constamment la valeur affective de sa classe et contrôler son niveau d'attention. Lorsqu'il constate des fléchissements, il doit changer son fusil d'épaule et modifier l'activité ou la méthode, ce contact existant au niveau de la classe n'est pas suffisant. Il doit également être établi pour chaque élève en particulier. Les questions ne doivent pas toujours être posées au même élève. Il convient plutôt d'observer la classe et de détecter les rêveurs et les distraits, en un mot ceux qui s'écartent du groupe. Si vous ne les rattrapez pas au vol, ils seront tôt ou tard irrémédiablement distancés.

Il est possible que la classe comporte l'un ou l'autre meneur essayant d'avoir, pour une raison quelconque, une influence plus souvent néfaste que bonne. Le professeur doit, là aussi, savoir donner un coup de barre à bon escient.

A la vérité tout ceci est très complexe. Mais c'est précisément pour cela qu'enseigner est une tâche passionnante.

Résumé des leçons 7, 8 et 9.

"Le fil à plomb des enseignants" (Vandevelde).

Nous avons traduit à l'intention de l'instructeur, les 10 questions suivantes lui permettant de faire son auto-critique journalière.

- 1° Avant de donner la leçon, connaissiez-vous son contenu et aviez-vous ouvert le cours ou le règlement correspondant ?
- 2° Avez-vous dit la vérité et avez-vous choisi des exemples réels ?
- 3° Votre plan de leçon a-t-il tenu compte de la catégorie d'agents à laquelle vous vous adressiez ?
- 4° Avez-vous réellement intéressé les élèves ?
- 5° Les élèves ont-ils été actifs dans le sens pédagogique du terme ?
- 6° Avez-vous employé tous les moyens susceptibles de provoquer et de faciliter la compréhension ?
- 7° Avez-vous banni le verbalisme de votre leçon ?
- 8° Avez-vous gardé vos élèves en mains pendant toute la durée de la leçon ?

- 9° Vous êtes-vous penché sur le cas de l'élève qui saisit lentement et avez-vous occupé l'élève qui comprend vite ?  
10° Avez-vous contrôlé les résultats obtenus ?

Si, honnêtement, vous pouvez répondre affirmativement à toutes ces questions, vous êtes sur le bon chemin et vous ne devez plus vous en écarter.

---



"On ne peut dire que l'homme, en général, manque d'imagination. Au vrai, il en surabonde; mais il ignore ce don qui lui est proposé, ou il en use sans discernement".

Franz HELLENS.

LES OBJETS DIDACTIQUES.

100. La sélection.

Le professeur doit être convaincu de l'utilité des objets didactiques et les choisir judicieusement. Tout comme l'enfant préfère le plus souvent un objet de quelques francs, le professeur averti utilisera, chaque fois qu'il le pourra, un objet didactique simple. L'élève doit conserver une image intellectuelle de la démonstration faite. Ce résultat sera obtenu d'autant plus facilement que les moyens mis en oeuvre auront été moins complexes. C'est une chose extrêmement importante qu'il ne faudra jamais perdre de vue.

L'objet didactique doit-il être utilisé toujours, souvent ou rarement ? Poser la question, c'est y répondre. Ce n'est pas parce que nous parlons d'objets didactiques que nous proscrivons l'usage du tableau noir, au contraire. Il reste le premier auxiliaire du professeur. Ne pas utiliser d'objets didactiques condamne le professeur - en fait il lui est parfois impossible d'agir autrement - à se passer de moyens pédagogiques faisant gagner un temps précieux et facilitant la compréhension. Il faut donc les employer souvent mais sans exagération.

101. Le tableau noir.

Le moment est venu d'expliquer au professeur combien son exemple, bon ou mauvais, est contagieux. Il ne doit ni jouer au conférencier naviguant dans les sphères éthérées et ignorant superbement son auditoire, ni au peintre gestuel qui projette des noms et des formules, mal écrits et en désordre, dans tous les coins du tableau. Il s'y perdra lui-même à la longue. Quant aux élèves, ils dérailleront bien vite et n'y verront plus finalement que du feu.

Illustrons nos dires par deux exemples avec chaque fois: une bonne et une mauvaise présentation. La question posée est la suivante: "Une charge d'un poids de 200 kgs est montée à une hauteur de 15 m en 8 secondes. Calculer le travail et la puissance correspondantes".

C. 1291.

2.

Bonne méthode. Il faut inscrire les données en résumé au tableau, tracer le croquis correspondant et procéder à la résolution du problème par petites étapes bien déterminées.

1° Calcul du travail:  $200 \text{ kg} \times 15 \text{ m} = 3000 \text{ Kgm}$

2° Calcul de la puissance:  $\frac{3000 \text{ Kgm}}{8 \text{ sec.}} = 375 \frac{\text{Kgm}}{\text{sec}}$

3° Calcul de la puissance en chevaux:  $\frac{375 \frac{\text{Kgm}}{\text{sec}}}{75 \frac{\text{Kgm}}{\text{sec}}} = 5 \text{ ch}$

Le professeur doit s'imposer une discipline telle que le moins doué des élèves puisse le suivre et que tous soient imprégnés de la valeur de sa méthode pour l'adopter et l'utiliser à leur tour en classe et aux interrogations tant orales qu'écrites. Il faut donc:

1. Laisser au professeur ou à l'interrogateur le temps nécessaire pour lire lentement et répéter l'énoncé du problème;
2. Réfléchir au problème posé avant de commencer à le résoudre;
3. Le scinder en plusieurs phases;
4. Donner à chacune d'elles un numéro d'ordre;
5. Choisir un titre et le souligner;
6. Indiquer les opérations en n'oubliant ni les zéros, ni les virgules, ni les unités;
7. Faire les calculs accessoires avec tout le soin désirable sur le côté du tableau ou de la feuille et les vérifier avant de poursuivre les opérations;
8. Ne jamais oublier les barres de fraction et les tracer horizontalement et non obliquement;
9. Ecrire lisiblement et horizontalement;
10. Ne pas craindre de procéder par écrit aux calculs nécessaires, même pour des opérations simples, si l'on n'est pas certain du résultat obtenu par calcul mental mais utiliser néanmoins ce dernier pour vérifier éventuellement l'ordre de grandeur des résultats.

Vous allez peut être dire qu'il s'agit de "lapalissades" et d'enfantillages. Assistez aux examens et vous changerez rapidement d'avis.

Mauvaise méthode.

$$200 \times 15 = \frac{300}{8} = \frac{37,5}{75} = \frac{1}{2}.$$

Ni les unités, ni les phases ne sont indiquées. Un zéro a été perdu en cours de route. Le résultat final est évidemment faux.

Un second exemple n'est, hélas, pas superfétatoire. La question est la suivante: "Un train de marchandises, dont les wagons pèsent 500 t parcourt une voie dont la rampe est de  $3 \frac{\text{mm}}{\text{m}}$  et dont les courbes ont 1500 m de rayon. Calculez la résistance complémentaire correspondante".

Bonne méthode.

- 1° Calcul de la résistance unitaire due à la rampe: A une rampe de  $1 \frac{\text{mm}}{\text{m}}$  correspond une résistance additionnelle de  $1 \frac{\text{kg}}{\text{T}}$ . A une rampe de  $3 \frac{\text{mm}}{\text{m}}$  correspondra une résistance additionnelle de  $\frac{3 \times 1 \text{ kg}}{\text{T}} = \frac{3 \text{ kg}}{\text{T}}$  ;
- 2° Calcul de la résistance unitaire due à la courbe. La formule  $\frac{750 \text{ m}}{\text{rayon en m}}$  donne une résistance additionnelle de  $\frac{750 \text{ m}}{1500 \text{ m}} = \frac{0,5 \text{ kg}}{\text{T}}$  ;
- 3° Calcul de la résistance unitaire due à la rampe et à la courbe.

$$\frac{3 \text{ kg}}{\text{T}} + \frac{0,5 \text{ kg}}{\text{T}} = \frac{3,5 \text{ kg}}{\text{T}}$$

- 4° Calcul de la résistance additionnelle totale.

$$\frac{3,5 \text{ kg}}{\text{T}} \times 500\text{T} = \underline{\underline{1\,750 \text{ kg.}}}$$

Mauvaise méthode.

$3 \times 500 + \frac{1500}{750} = 15\,000 + 2 = 15\,002 \text{ kg.}$  Les calculs ne sont pas séparés. Les unités sont inexistantes. Il existe un 0 en trop. Les formules sont mal appliquées. Le résultat est faux.

Quant au dessin effectué au tableau noir, il doit être soigné et clair. Cela signifie qu'il doit être composé de traits francs et nets. Il faut représenter l'essentiel et non se perdre dans les détails. Le professeur ne doit pas se cantonner dans une façon de faire figée car elle entraîne l'ennui et l'erreur. Il faut au contraire varier la présentation tout en veillant scrupuleusement à suivre le chemin que l'on s'est préalablement tracé.

Des résistances groupées en parallèle ne doivent pas toujours être tracées horizontalement parce que certains s'imagineront bientôt qu'il ne peut en être autrement. Les induits et les inducteurs de génératrices et de moteurs doivent être dessinés dans toutes sortes de position relatives pour éviter de faire croire à un emplacement stéréotypé obligatoire.

4.

Si le professeur applique ces principes et qu'il exige de ses élèves d'en faire autant, la valeur du rendement de son enseignement pour un même effort consenti sera infiniment meilleure.

#### 102. Les pièces d'origine.

Toutes les pièces provenant des engins de traction peuvent avoir une certaine valeur didactique. On doit cependant se limiter en ce qui concerne le poids, l'encombrement, la possibilité de les obtenir et leur utilité réelle. Un piston de petit moteur Diesel tout équipé et muni de sa bielle est relativement léger, pas trop volumineux; aisé à obtenir en atelier central et réellement intéressant. Un pantographe grandeur nature est très lourd, trop grand, représente un capital immobilisé non négligeable et est aisément remplaçable par un appareil didactique construit à une échelle appropriée.

Les pièces peuvent être utilisées telles quelles ou découpées. Il est certain que l'élève comprendra mieux le mode de refroidissement du piston par le jet d'huile ou la constitution d'un moteur de traction s'il peut voir et toucher un piston scié en deux ou l'induit et le collecteur découpés d'un petit moteur électrique à courant continu.

L'instructeur intelligent et débrouillard pourra, dans ce domaine fournir la preuve matérielle de ses qualités professionnelles et pédagogiques.

#### 103. Les planches murales.

Afin de permettre d'embrasser d'un seul coup d'oeil les diverses parties d'un ensemble, il est bon que le professeur utilise des planches ou tableaux synoptiques. Il n'existe aucune limitation dans ce domaine. Vous trouverez en annexe deux exemples-type se rapportant respectivement aux systèmes de refroidissement des engins Diesel et au classement des engins à traction électrique.

L'utilisation de ces planches est multiple: préparation du cours par le professeur, squelette de l'exposé se trouvant en permanence devant l'auditoire, rendant possible l'effacement progressif du tableau noir et, enfin, résumé de chaque leçon constituant une aide pour la révision et la préparation aux interrogations.

L'expérience nous apprend que l'élève ne discerne pas toujours très bien l'essentiel de l'accessoire. Le professeur est parfois responsable de cet état de choses pour avoir semblé mettre tous les sujets traités sur un pied d'égalité. L'emploi judicieux des tableaux comblera cette lacune.

La planche, comme son nom l'indique, ne doit pas nécessairement se composer uniquement de mots et de nombres écrits, de colonnes, d'accolades et de casiers reliés par des lignes à l'instar d'un arbre généalogique. Il peut également comporter des croquis, des dessins, des schémas, des photos, etc... L'instructeur doit penser aux tableaux qu'il peut réaliser avec les moyens du bord: Unalut, carton, triplex, papier, plastic, colle, couleurs, fil de cuivre, petits lampes, etc... Comme exemples types citons les planches de complexité progressive relatives à la chaudière Vapor-Heating équipant les locomotives Diesel de ligne et les schémas lumineux des circuits haute tension de la traction électrique équipant la salle des objets didactiques de l'Ecole Centrale de la rue de Brabant à Bruxelles.

#### 104. Les maquettes.

Bien qu'une maquette soit en principe un modèle en réduction, nous appellerons également ainsi tous les objets à petite échelle ressemblant partiellement ou totalement à un organe réel, qu'il est intéressant d'utiliser en classe.

Quelques exemples feront mieux comprendre ce problème. Le bogie moteur de l'autorail type 603 exécuté à l'échelle 1/10e est une maquette contenant tous les organes se trouvant sur le bogie réel. On y trouve, en effet, le moteur Diesel, la transmission hydraulique, le compresseur, la dynamo... Cette pièce convient pour situer les différents organes sur un ensemble de pièces difficilement accessible par le conducteur. Pour expliquer le cycle de fonctionnement d'un moteur Diesel possédant de nombreux cylindres, un objet didactique très simple a été créé. Le premier a coûté un grand nombre d'heures de travail. Il est pourtant d'un rendement pédagogique moindre que le second car, si l'emplacement des organes sur un engin déterminé dépend de celui qui a fait le projet, l'acquisition de la notion relative à l'ordre de succession des temps moteurs a, par contre, une valeur technique étendue et possède un champ d'action infini.

#### 105. Les montages électriques.

Plus qu'aucune autre science, l'électricité, par son côté mystérieux, fait un peu peur aux non-initiés. De ce fait, on l'aborde plus difficilement que la mécanique. Il est possible, si l'on est un bricoleur adroit de fabriquer différents objets didactiques et de s'en servir pour montrer les phénomènes électriques de base. Il n'en est pas moins vrai que lorsqu'on veut réunir les résultats

6.

d'essais préliminaires pour démontrer une loi (Ohm - Pouillet, etc..) on n'arrive qu'à des résultats approchés, ce qui a pour effet de dérouter l'élève et de le rendre sceptique et méfiant. Il en résulte que, pour arriver à des résultats parfaits et sans hésitation aucune, les postes d'entretien de la traction électrique et l'école centrale de la traction Diesel ont été pourvus d'une collection d'appareils didactiques de haute précision au moyen desquels une série de montages couvrant tous les besoins des nouveaux modes de traction sont réalisables. Ce problème étant capital pour notre enseignement, une brochure en trois chapitres: lois fondamentales, magnétisme et machines rotatives a même été rédigée, en son temps, à l'usage des chargés de cours.

Des ensembles composés de fils conducteurs et d'objets réels: résistances ohmiques, fusibles, lampes, interrupteurs, etc...peuvent compléter heureusement les appareils précités. Alimentés par une batterie ou un redresseur, ils permettent de faire certaines applications relatives aux lois vérifiées préalablement à l'aide des premiers montages. Ils constituent en fait la phase intermédiaire, mais essentielle au point de vue méthodologique, entre le schéma et la réalité.

#### 106. Les diapositives.

La diapositive du format standard de (24 x 36) placée dans un cadre de (50 x 50) mm constitue un moyen didactique incomparable. D'un coût négligeable, elle peut être utilisée non seulement pendant l'initiation ou lors de la reconversion à un type d'engin déterminé mais encore à l'occasion de revisions et de rappels de dépannage. Pour d'aucuns, elle pourrait n'être qu'un jouet qui, à présent, n'a plus sa raison d'être. Nous ne citerons que deux exemples pour réfuter cette assertion non fondée. L'enseignement donné à l'école attachée à la plus grande usine mondiale de construction de locomotives Diesel électriques est basée sur la projection intensive de diapositives, que les engins soient destinés à des pays industrialisés ou en voie de développement. L'initiation à certains types d'engins Diesel a été effectuée avec succès malgré l'âge des élèves grâce à l'utilisation intelligente de diapositives, à telle enseigne que les agents convertis ont été capables de repérer des organes de l'engin sans jamais les avoir vus auparavant.

#### 107. L'épidiascope et l'omniscopes.

Le premier peut être utile pour projeter un document unique sans avoir à le présenter sous forme de diapositive. Une photo, un paragraphe d'un livre, un article de revue, même un objet de petite dimension peuvent être

projetés au tableau. Cependant, comme nos auditoires d'atelier ne sont jamais très nombreux, cet appareil n'est utilisé, malgré ses qualités, que pour des conférences s'adressant à un grand public.

L'inconvénient didactique commun de la diapositive et de l'épidiascope est que tous deux exigent l'obscurité pour la projection et que le professeur, s'il est seul, se trouve dans le fond de la salle, les élèves lui tournant le dos. L'avantage de l'omniscopie est qu'il permet de projeter, sans précaution préalable en ce qui concerne l'obscurité de la salle, le professeur restant face aux élèves. La conclusion précédente s'applique également au cas présent.

#### 108. Le tableau de feutre.

Malgré les efforts parfois consentis, le dessin reste une pierre d'achoppement pour beaucoup. Si l'on prépare une série de représentations planes des pièces diverses intervenant dans un exposé déterminé, il est possible d'en faire une sorte de jeu permettant de reconstituer rapidement et impeccablement un schéma quelconque pour peu que la surface arrière des pièces soit pourvue d'une matière adhésive permettant de s'accrocher .. et de se détacher du support de feutre, de **flanelle** ou d'un quelconque tissu poilu. Nous ne sommes cependant pas partisans de son utilisation dans nos écoles précisément parce qu'il permet de réduire l'exercice de dessin à main levée lequel constitue, on le sait, un atout pédagogique de base.

#### 109. Le cinéma et le magnétophone.

Le cinéma peut être intéressant mais son prix de revient élevé limite son emploi. Quant au magnétophone, il peut servir à de multiples usages dont l'enregistrement et la reproduction de leçons-types ainsi que, également, la correction et l'amélioration de la diction.

"Une image vaut mieux que 1000 paroles" Confucius.

##### Résumé.

Nous nous contenterons cette fois de proposer 20 conseils:

- Si on ne peut toujours instruire en "amusant" il faut au moins essayer de le faire en "intéressant";
- La méthode du cours lu est à proscrire: il ne faut pas parler plus de 10 minutes sans utiliser l'un ou l'autre aide-visuel;
- L'appareil didactique augmente les impressions sensorielles, ajoute de la variété et fait gagner du temps;

8.

- Il facilite la communication par l'utilisation d'un espéranto universel de formes, de couleurs, de positions et de mouvements;
- Chaque type d'appareil didactique possède des avantages que n'ont pas les autres: l'art consiste à choisir celui qui convient le mieux;
- Le bon objet didactique est portatif ou roulant, solide, ni trop élémentaire, ni trop complexe, aussi vrai et aussi précis que possible, les parties les plus importantes devant spécialement attirer l'attention;
- L'objet didactique n'est rien par lui-même, seul le professeur peut lui donner sa véritable valeur;
- Il ne faut montrer qu'un seul objet didactique à la fois pour ne pas diffuser l'attention. Il y a même parfois intérêt à cacher une partie à l'aide de papier ou de tissu;
- Trop de matériel didactique gêne la leçon;
- On peut juger des possibilités d'un homme à être instructeur par la façon dont il exerce son ingéniosité en dessinant et en établissant ses propres appareils didactiques;
- Une seconde présentation renforce le rendement pédagogique;
- La couleur augmente le rendement de 20 %;
- On retient 35 % de ce que l'on voit, 25 % de ce que l'on entend, 50 % de ce que l'on voit et entend simultanément. Alors, profitez-en !;
- Le travail au tableau noir doit être actif et progressif;
- Si un dessin est compliqué et qu'il exige d'être dessiné avant le cours, il faut le remplacer par une planche murale;
- Au tableau noir, il ne faut pas mélanger l'écriture normale et l'imprimé sauf pour accentuer;
- Servez-vous de flèches et de lignes pour parfaire les dessins de pièces mobiles;
- Au tableau noir, écrivez et dessinez à grande échelle;
- A condition que le sens soit clair: une locution vaut mieux qu'une phrase, un mot qu'une locution, un dessin qu'un mot;
- Un tableau noir rempli de griffonnages ne fait qu'embrouiller les esprits.

LA MATIÈRE.

3  
"Tous les cheminots portent une marque spéciale dont ils mesurent eux-mêmes l'originalité, on pourrait même dire qu'ils la cultivent".

Daniel Rops.

110. L'homme et le savoir.

Ces deux mots doivent être pris, ici, dans un sens bien particulier. "L'homme" c'est l'agent de conduite dans l'exercice de ses fonctions. "Le savoir" c'est la connaissance intelligente de la documentation où se trouve consigné tout ce qui peut être nécessaire à chaque échelon. Les deux éléments, l'homme et le savoir, sont inséparables et se confondent donc dans le présent exposé.

Le brusque virage imposé par la modernisation des engins de traction a provoqué un problème de réadaptation délicat et préoccupant. D'une part, une formation de base poussée est souhaitable mais pas toujours obtenue; d'autre part, la phase correspondante à la fonction de chauffeur, incomparable moyen de préparation au métier de machiniste, n'existe plus. Il a fallu compenser ces inconvénients par une information abondante et aussi complète que possible mais qui ne peut porter ses fruits que si l'instructeur et l'élève travaillent la main dans la main. Les matières du livret du conducteur et les autres instructions vont être rapidement passées en revue dans l'ordre logique c'est-à-dire en fonction de la croissance à la fois de la difficulté des sujets traités et de la responsabilité de l'agent.

Les paragraphes 111 à 114 s'adressent à tous mais plus spécialement aux élèves-conducteurs. Les paragraphes 115 à 117 constituent la matière plus particulièrement destinée aux conducteurs. Le paragraphe 115 a été rédigé à l'intention des candidats-instructeurs et instructeurs.

Les branches à enseigner, tant du point de vue nature que du point de vue développement, dépendent en effet essentiellement du but que l'on se propose. Dans le cas particulier qui nous occupe, il ne peut s'agir que des catégories suivantes dans l'ordre de difficulté progressive: élève ou conducteur Diesel de manoeuvre, élève ou conducteur électrique ou diesel, instructeur ou chef-instructeur électrique ou diesel.

C. 1991.

Le nombre d'agents à convertir issus de la traction vapeur allant en s'amenuisant rapidement, nous ne tiendrons plus compte, dans le cadre de cet exposé, des problèmes qui pourraient encore se rapporter à cette catégorie.

Les programmes, relatifs aux matières à connaître, pour se présenter aux examens, concours et interrogations sont repris en détail dans les avis P réglant cette partie du service mais seuls les documents à caractère technique MA seront envisagés ici.

Nous avons vu que la technique ferroviaire est en constante évolution mais, si nous la considérons à un moment donné, nous pouvons la supposer fixe. C'est aussi, pour chacune des catégories citées, l'énoncé des matières à assimiler. Dès lors, la seule variable qui subsiste est le degré de connaissances de chacune d'elles pour chaque groupe d'intéressés. Prenons un cas concret. L'électricité est la même source d'énergie pour tout le monde mais le niveau technique exigé de chacun de nos agents dépend de la catégorie à laquelle il appartient et des services que l'on attend de lui. Le conducteur d'une locomotive hydraulique de manoeuvre doit en avoir assimilé les rudiments afin de pouvoir saisir le rôle joué sur l'engin qu'il est appelé à conduire par la dynamo de charge, la batterie, le démarreur et les électrovalves. Le conducteur de ligne doit en savoir davantage pour comprendre le fonctionnement des engins électriques et diesel qui peuvent lui être confiés et pour pouvoir les dépanner raisonnablement. Les instructeurs de traction électrique ou diesel, chacun dans leur spécialité, doivent posséder une connaissance suffisamment approfondie de la théorie et de la pratique des engins dont ils ont la responsabilité pour en enseigner le fonctionnement et le dépannage à leurs subordonnés. Les chefs-instructeurs, quant à eux, doivent notamment pouvoir fournir la preuve d'une culture et d'une instruction de niveaux supérieurs alliés à une intelligence aiguës qualités qui, réunies, doivent leur permettre de résoudre les problèmes relativement difficiles ou compliqués qui peuvent se présenter dans l'exécution du service et de réfléchir à des questions d'intérêt général dépassant le cadre du secteur, malgré tout limité, du travail courant.

### 111. La réglementation.

La matière de la réglementation se modifie sans cesse mais c'est surtout la façon de la présenter et de l'étudier qui doit évoluer. Il ne suffit plus, à présent, de se contenter d'expliquer les faits acquis et les solutions trouvées, c'est-à-dire la lettre. On se doit, encore et surtout, d'insister sur l'origine et le bien-fondé des instructions c'est-à-dire l'esprit.

Que l'interrogation soit orale ou écrite, le candidat doit apprendre à écouter ou à lire attentivement, ou les deux à la fois, la question posée, à bien réfléchir et à répondre aussi clairement que possible dans un ordre logique en s'aidant éventuellement de croquis.

Il ne faut jamais perdre de vue que l'interrogateur est censé ignorer la réponse. Celle-ci doit être complète par elle-même, aucune de ses parties ne pouvant être supportée connue ou évidente.

Lorsqu'on donne une réponse, il ne suffit pas d'énoncer pêle-mêle une liste d'objets, de travaux, d'opérations, de principes, etc... comme étant autant de postulats indispensables. L'ordre des phases de fonctionnement d'un appareil, la nature d'une série de travaux et leur périodicité, la succession des opérations de préparation, de conduite et de dépannage, etc... ne sont pas tombés du ciel. Toutes ces choses ont une raison d'être à la fois sur le plan de la technique et sur celui de l'organisation. On ne demande pas à l'interrogé de savoir répéter son cours comme un catéchisme mais de faire surtout preuve de qualités de jugement et de méthode. On n'exige pas de l'élève de tout savoir par coeur mais d'avoir une idée suffisamment précise de l'ordre de grandeur des valeurs essentielles et de pouvoir retrouver certaines choses par le raisonnement. Le pouvoir calorifique du gasoil n'est pas de 1000 ou 100 000 calories mais d'environ 10 000. Si l'on trouve une puissance de 50 ch ou de 50 kW pour l'un de nos engins de traction, c'est qu'une erreur s'est glissée dans les calculs. Un effort de traction s'exprime en kg ou en tonnes mais pas en kgm. L'unité de travail n'est pas le cv, etc...

Ajoutons qu'il ne faut nullement rejeter l'utilisation de moyens mnémotechniques mais le faire à bon escient. Ce procédé comme son nom l'indique, aide la mémoire, utilise des moyens: images, phrases, succession de chiffres, etc... qui n'ont pas toujours de signification propres mais qui permettent de retrouver sans trop de difficultés des renseignements assez compliqués.

A titre d'exemple, citons le cas de mémorisation aisé de l'ordre d'injection des moteurs Diesel. La règle à suivre peut s'exprimer comme suit: si l'on suppose le vilebrequin coupé en deux parties symétriques, la somme des deux nombres correspondants doit fournir un nombre total composé de chiffres correspondant au nombre de cylindres plus un.



6.

Il existe trois méthodes pour interroger oralement un candidat. La première consiste à le laisser parler s'il connaît bien la réponse. C'est malheureusement l'exception. Dans la deuxième, on lance un mot, une idée, un bout de phrase comme amorce en espérant que le candidat y mordra. C'est la plus fréquente. Dans la troisième méthode, on laisse faire l'élève qui s'engage sur une mauvaise voie jusqu'au moment où on espère qu'il se rendra compte de son erreur. Ce procédé est valable pendant le cours et à condition que l'on dispose de beaucoup de temps. Il ne l'est pas à un examen pendant lequel le candidat qui s'égaré doit être arrêté en temps voulu pour être remis sur le bon chemin.

A ce propos, il est bon de rappeler aux élèves et conducteurs qu'ils représentent la SNCB et qu'ils doivent veiller - s'ils ne l'ont pas fait jusqu'ici - à la correction de leur attitude devant les voyageurs, devant les autres cheminots et... devant les membres du Jury. Il fait suffisamment chaud dans la salle de l'examen pour ne pas être obligé d'y passer le temps de l'interrogation avec une main en poche. Le candidat doit s'être reposé avant, il n'est pas indiqué de s'appuyer sur le bord de la table où se trouve la documentation des membres du Jury. Les interrogateurs doivent voir ce que le candidat écrit au tableau, ce dernier doit leur tourner le moins possible le dos.

#### 145. L'examen écrit.

Quant au fond, la réponse est forcément semblable à la réponse orale. En pratique, les choses sont différentes par l'absence de liaison momentanée interrogateur-interrogé, le premier n'étant pas là pour aider le second. Bien entendu, le candidat est plus calme. Il dispose de plus de temps. Il répond dans l'ordre qu'il lui plaît et comme il le désire. En contrepartie, il ne doit compter que sur lui-même. Il ne peut se raccrocher à aucune perche providentiellement tendue. Sa réponse devra donc être plus complète et mieux ordonnée, tout en ne dépassant pas une certaine longueur. Après avoir lu les questions et s'être fait une idée de la connaissance qu'il a de chaque réponse correspondante, le candidat établit un ordre de priorité en commençant par la réponse qu'il connaît le mieux. Cette méthode, bien simple au fond, présente le double avantage de lui faire gagner du temps et de ne pas l'énerver inutilement.

Si le correcteur examine une réponse bien présentée et bien écrite, il en prendra connaissance beaucoup plus aisément, le récipiendaire ne soit pas l'oublier. Il fera d'abord un brouillon qu'il mettra progressivement au point et qu'il recopiera ensuite. Le style doit être

fonctionnel. Il n'empêche que le balancement harmonieux des phrases peut fort bien se concilier avec le caractère technique de la réponse. Le temps perdu en apparence sera regagné par une plus grande franchise permise au moment de la rédaction de l'ébauche et par une plus grande perfection lors de la remise au net.

Il ne faut pas qu'une réponse, même exacte, soit le résultat et le reflet d'un cheminement long et tortueux de la pensée. Il est préférable qu'elle soit obtenue par une méthode simple et directe prouvant que le candidat a des idées bien fixées sur la question posée. Il convient de présenter un texte aéré par la rédaction de paragraphes bien séparés, souligner les titres, rédiger des phrases courtes et bien pensées, et non un roman-fleuve, illustrer le texte de croquis nets et joindre des tableaux synoptiques le cas échéant.

#### 146. L'interrogation écrite.

Elle diffère de l'examen écrit par le fait qu'elle est organisée pendant le cours par le professeur. Rien n'empêche celui-ci lorsqu'il dispose du temps nécessaire de faire des interrogations écrites jouant le rôle de tests. Il ne faut pas verser dans l'erreur de croire que pour avoir une idée des connaissances acquises, il faut poser une ou deux questions bien vagues du genre "Que savez-vous de ....." Cela se traduit infailliblement par une abondante littérature longue à lire et pénible à corriger donc sans bénéfice pour personne. Il vaut beaucoup mieux poser 10 ou 20 questions très courtes et très précises puisées un peu partout dans le cours. La lecture des réponses obtenues, réduites à quelques lignes et parfois à un mot ou un nombre, vous fera perdre beaucoup moins de temps et vous indiquera plus nettement les progrès réalisés par les élèves et, par déduction, le rendement pédagogique du cours.

#### 147. Le travail à domicile.

L'élève n'a pas de devoir à rédiger à la maison sauf s'il suit les cours par correspondance. Dans ce cas, il doit toujours essayer de présenter une réponse personnelle et non se contenter de recopier une page du cours. Si tel est le cas, le correcteur sera dans l'impossibilité de se faire une idée du degré d'acquisition de l'élève.

Les leçons à domicile ne sont pas imposées non plus, mais elles découlent logiquement de l'assistance aux leçons. Le mieux est de s'astreindre à une étude régulière plutôt que de se contenter d'efforts exagérés et sporadiques.

Pour bien étudier une leçon, l'élève doit pouvoir travailler seul dans le calme et non dans la salle commune au son de la radio ou en regardant la télévision d'un oeil. Il doit - et c'est toujours possible s'il le veut vraiment - disposer d'un petit coin silencieux muni d'un tableau noir (un panneau de bois peint suffit) et:

- a) Reconstituer la leçon au moyen des notions retenues;
- b) Compléter cette grille nécessairement insuffisante par des notions complémentaires glanées dans le cours;
- c) Etudier alors la leçon entière à l'aide du syllabus et dans l'ordre prévu;
- d) Rédiger ensuite un résumé complété par des tableaux et des croquis.
- e) Exposer enfin la leçon au tableau en s'aidant aussi peu que possible du résumé;
- f) Continuer ainsi jusqu'au moment où la matière est connue et qu'il peut l'expliquer convenablement;
- g) Faire des exercices, applications et problèmes en variant les données (connaissant A, B et C trouver D mais aussi les 3 autres cas possibles A, B, D → C - A, C, D → B - BCD → A).

#### 148. L'interrogation d'accompagnement.

A l'atelier, en gare et en ligne l'instructeur peut et doit interroger l'élève-conducteur et le conducteur sur leurs connaissances professionnelles. Il ne s'agit pas de profiter du démarrage, d'un passage à un endroit dangereux, de l'entrée dans un gril de gare ou d'un quelconque moment mal choisi pour poser sa ou ses questions.

La sécurité ne peut évidemment être mise en péril, mais ce n'est pas une raison suffisante pour en conclure que les agents de conduite, présents et futurs, ne doivent pas répondre favorablement aux questions posées par leurs chefs hiérarchiques. Le tout est de vouloir le faire au moment voulu et dans de bonnes conditions.

#### 140. L'interrogation de dépannage.

L'instructeur profite des journées de dépannage, d'une part, et des journées de rappel des instructions d'autre part, pour exposer les dernières nouvelles dans ces domaines: instructions récentes, incidents remarquables, méthodes de dépannage, etc... Si le responsable d'une série prépare ces journées avec le soin voulu et en connaissance de cause, les agents sous ses ordres pourront en retirer un enseignement extrêmement bénéfique. La meilleure méthode consiste à consacrer le matin à la théorie et à donner, l'après-midi, des exercices pratiques.

9.

Résumé.

L'instruction des élèves pêche surtout par le manque d'information associé à une mauvaise méthode de travail. Or, ces deux variables dépendent en majeure partie de la volonté de l'agent de s'instruire et de s'organiser. Le candidat comme le conducteur en titre ont librement choisi la profession de conducteur. Ils doivent donc s'intéresser à leur métier et pour cela:

- a) Demander des renseignements aux agents plus qualifiés qu'eux;
- b) Consulter la documentation qui leur est remise;
- c) Apprendre à travailler d'une façon efficiente et
- d) Organiser *leurs* loisirs de telle manière que l'étude de la matière puisse avoir lieu progressivement.

Si ces conditions sont remplies, le candidat ou l'agent en service acquerront, s'ils ne l'ont déjà, le goût de la connaissance désintéressée et du travail bien fait et raisonné. L'étude ne sera plus une covée mais un plaisir et un besoin.

---

S	D	E	..... (nom)	..... (prénom)	..... (atelier)	..... (initiale du nom)
(B) M.A.22		ELEVE CONDUCTEUR DE			MANOEUVRE	SESSION
					LIGNE	6...   6...
N°	Dates			Points sur 10	Appréciation du professeur.	Propositions
	J	M	A			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
Total général		.....				
Moyenne		.....				
		10				



RECAPITULATION GENERALE.

"Bien des jeunes gens n'échouent à leurs examens que parce qu'ils ne travaillent qu'utilitairement, petitement, rien qu'en vue d'une situation et pour savoir tout juste ce qu'il faut savoir pour l'obtenir sans que jamais le désir, la passion de connaître et de comprendre les aient touchés".

Jean GUEHENNO.

Avant de passer à la quatrième partie du cours, se présentant sous la forme de cinq leçons-type, nous avons cru bon de tenter de résumer le contenu de quatorze premières leçons, chacun des paragraphes de celles-ci étant représenté par une phrase portant le même numéro soit de 10 à 149. De plus, nous avons glané dans l'ouvrage de Jean Fourastié: "Les 40 000 heures" les points de 00 à 09 qui montrent combien notre problème d'initiation du personnel roulant s'insère dans l'ensemble de la métamorphose actuelle de la société humaine.

00. L'enseignement est un problème technique mais dont les implications humaines, sociales et économiques sont profondes. Il est non seulement la base de la civilisation intellectuelle et morale mais celui de l'économie: un pays sous-développé, c'est un pays sous-instruit.

01. Une tâche plus difficile qu'hier est demandée aux maîtres qui ont tendance à se ranger en spécialités conservatrices et à n'enseigner pendant toute la durée de leur vie que ce qu'ils ont appris au cours de leur propre scolarité.

02. Le plus difficile c'est de trouver des professeurs compétents et assez ouverts pour rester adaptés à une tâche très difficile et profondément évolutive. Le plus difficile, c'est d'adapter sans cesse le contenu de l'enseignement aux besoins de l'homme de demain.

03. Toute la vie de l'homme contribue à la formation de sa personnalité: vie familiale, vie sociale et vie professionnelle font partie de cette éducation permanente.

04. Les enseignements traditionnels se transforment pour convenir à des effectifs très nombreux et très différenciés mais il existe un élément, durement restrictif: ce sont les aptitudes biologiques du cerveau humain.

(B) 271097.6.67(200)

05. Une activité trop exclusivement scolaire pose des problèmes de vacuité, d'émotivité et d'angoisse devant l'interrogation.

06. Nous avons à développer un être vivant dans un monde en évolution rapide et rien d'humain ne doit lui être fermé pour nous. Mais dans la phase actuelle, il est cependant normal que les futures activités professionnelles soient considérées comme l'un des éléments majeurs de l'orientation de l'enseignement.

07. Parmi les principes figure celui de limiter les spécialisations aux années de fin d'études ou aux premières années de profession et d'insister au contraire sur les idées générales et les synthèses.

08. Les professeurs ont aussi besoin de "recyclages" et d'éducation permanente.

09. L'enseignement programmé peut être appelé enseignement par auto-réflexion.

10. Le cours de méthodologie a pour objet l'étude de tout ce qui peut aider l'instructeur à mieux donner son enseignement.

11. Le chemin de fer, couvrant un large secteur de la technique, évolue rapidement dans toutes les directions.

12. Le matériel de traction devenant plus complexe, le personnel de conduite doit être mieux instruit.

13. Le résultat à obtenir devant aller en s'améliorant, des mesures appropriées doivent être prises.

14. Il faut améliorer la théorie comme la pratique et pour cela, mettre au point et appliquer une méthode adéquate.

15. L'homme ne doit cependant pas s'effacer devant le spécialiste.

16. Pour cela, le conducteur et l'instructeur doivent posséder une souplesse mentale suffisante leur permettant de s'adapter à toutes les situations nouvelles.

17. Le personnel roulant doit donc tenter de se développer harmonieusement dans le domaine de la technique sans, pour autant, en devenir l'esclave.

18. Pour cette raison, l'enseignement technique doit, à côté de la formation matérielle, réserver une place de choix à la mise en valeur des qualités humaines.

19. Notre enseignement doit être vivant et suivre le progrès.
20. Il doit être adapté à l'homme en tenant compte de ses possibilités physiques et intellectuelles extrêmement variables.
21. Pour arriver à un bon résultat, le professeur doit avoir le goût de l'enseignement et exercer son métier avec enthousiasme.
22. La méthodologie étudie l'art d'enseigner.
23. L'enseignement peut ne pas être complet mais il doit toujours être précis.
24. Rien ne sert de courir, ce qu'il faut assurer avant toute chose c'est le contact effectif permanent avec l'auditoire.
25. Pour arriver à ce but, il faut se mettre à la place de l'élève et surtout lui donner des explications claires.
26. Chaque fois que c'est possible, il faut tenter d'arriver au but par le biais de l'intuition.
27. L'homme retient peu ce qu'il entend, assez bien ce qu'il voit, un peu mieux ce qu'il entend et voit simultanément, beaucoup ce qu'il dit et presque tout ce qu'il dit et fait: l'élève doit donc participer totalement à la leçon.
28. L'acquisition de notions nouvelles doit être contrôlée avant, pendant et après chaque leçon.
29. En général, on retient mieux ce que l'on étudie par raisonnement.
30. C'est par une série ininterrompue de conquêtes sur la nature et sur lui même que l'homme est parvenu à se différencier de l'animal.
31. Parmi celles-ci se trouvent les moyens de communication.
32. Pour être un bon professeur, il faut pouvoir communiquer ses connaissances mais, pour arriver à ce but, il faut avoir en plus de nombreuses qualités.
33. L'instructeur doit posséder une bonne culture générale parce qu'elle est et qu'elle sera de plus en plus nécessaire à l'exercice réfléchi de son métier.

4.

34. La langue constitue le premier et le principal moyen de communication entre le professeur et l'élève.

35. Il convient de faire en effort permanent pour s'exprimer le mieux possible.

36. Un bon agent de maîtrise doit aussi rédiger convenablement.

37. Bien connaître et bien écrire sa langue ne suffit pas: il faut de plus avoir une bonne prononciation.

38. L'élève doit, lui, savoir écouter: c'est plus difficile que l'on ne le croit.

39. Lire intelligemment n'est pas plus lire mot à mot que de jeter un vague coup d'oeil en diagonale: c'est une chose qui doit s'apprendre.

40. Nos ancêtres dessinaient déjà il y a 30.000 ans.

41. Un professeur de cours techniques peut apprendre à dessiner valablement même s'il n'en possède pas le don.

42. Le croquis à main levée est le plus souvent utilisé.

43. Le dessin en perspective représente l'objet tel qu'on le voit.

44. La perspective cavalière est une simplification de la précédente.

45. Elle peut être utilisée avec succès dans beaucoup d'applications.

46. Un croquis est coté lorsque le dessinateur ajoute les indications relatives aux dimensions de la pièce.

47. Le dessin industriel est une représentation fidèle de l'objet en trois vues et à une échelle déterminée.

48. L'instructeur doit surtout dessiner des schémas et des diagrammes.

49. Les symboles permettent de représenter, de façon compréhensive pour tous, des objets bien déterminés.

50. Le professeur doit essayer de connaître son public. C'est aussi important que de connaître la matière à enseigner.

51. L'instructeur doit former des techniciens mais aussi des hommes.

52. Pour que ses élèves puissent s'adapter aux situations futures, il faut que le professeur exerce au maximum l'intelligence des élèves.

53. L'attention, qualité primordiale du conducteur pendant l'exercice de son métier, doit également être captée, stimulée et maintenue par le professeur.

54. L'image mentale d'une chose est la représentation qu'un individu s'en fait dans son cerveau.

55. En principe, il ne faut pas apprendre par coeur, mais une bonne mémoire n'est cependant pas à dédaigner.

56. On ne peut progresser dans un domaine quelconque que par association d'idées.

57. Un jugement est porté sur une chose lorsqu'on compare deux ou plusieurs idées qui s'y rapportent.

58. Le raisonnement consiste à faire plusieurs jugements successifs afin d'arriver à une conclusion.

59. Si le professeur doit apporter à la dispensation de ses leçons tout le soin désirable, l'élève de son côté, doit consentir un gros effort personnel pour assimiler la matière.

60. Enseigner s'apprend et comme pour tout autre travail, l'organisation scientifique est d'application.

61. Réussir l'examen d'instructeur est une chose, devenir instructeur à part entière est plus difficile et exige beaucoup d'efforts et d'expérience.

62. Même si l'on possède à fond la matière à enseigner, il est indispensable de préparer la leçon correspondante.

63. Pour apprécier le rendement d'une leçon, il convient de mesurer la compréhension, la mémorisation et la rétention des notions usuelles.

64. L'enseignement peut être organisé de multiples façons chacune étant la meilleure pour certains cas déterminés.

65. Le professeur ne s'adresse pas à un public anonyme mais à des certains élèves et, par conséquent, son enseignement doit être taillé sur mesures.

6.

66. Les sept principes de base doivent se retrouver dans chaque leçon.

67. Après chaque leçon, il faut vérifier si aucun d'entre eux n'a été oublié.

68. La critique est aisée mais l'art est difficile.

69. Les leçons doivent être données dans un cadre accueillant.

70. Il faut avant tout intéresser les élèves.

71. La curiosité est fugace, tandis que l'intérêt est durable.

72. Si le professeur intéresse l'élève, celui-ci fera plus aisément l'effort que le premier attend de lui.

73. La motivation psychologique correspond à l'intérêt spontané.

74. Si l'intérêt est obtenu d'une façon détournée, tout en restant naturelle, la motivation est méthodologique.

75. L'activité, conséquence normale de l'intérêt, peut être intense sans extériorisation mais l'agitation est toujours vaine.

76. Ce n'est que par l'exercice de l'activité mentale que l'élève peut progresser.

77. L'activité motrice est son complément logique.

78. La découverte, totale ou partielle, est toujours un excellent moyen d'enseignement.

79. La participation des élèves à la leçon et l'activité de celle-ci vont de pair.

80. L'impression globale d'un phénomène précède l'analyse et la synthèse.

81. Par l'analyse, on passe du composé au simple.

82. Inverse de l'analyse, la synthèse va du simple au composé et des éléments au tout.

83. Le niveau auquel il faut que le professeur se place doit se rapporter à l'échelon correspondant à la catégorie d'élèves considérée.

84. Le programme relatif à une branche déterminée peut passer plusieurs fois par les mêmes étapes mais chaque fois à un niveau différent.

85. Le centre d'intérêt est choisi en fonction du sujet à traiter.

86. Si les notions consignées se suivent logiquement, le principe de coordination est correctement appliqué.

87. Les cours dépendant les uns des autres, il importe que la coordination horizontale soit assurée.

88. Si la succession des notions dans une même branche a lieu normalement, la coordination verticale est respectée.

89. La spécialisation est nécessaire mais acquérir une base bien stable ne doit jamais être perdu de vue.

90. Pour bien enseigner, rien ne vaut le contact avec le réel.

91. Les objets didactiques doivent être choisis à bon escient.

92. Ils perdent une partie de leur intérêt si l'élève ne peut sinon les manipuler, tout au moins les toucher.

93. Le verbalisme qu'il ne faut pas confondre avec le verbiage, consiste à dire ou à retenir des mots vides de sens pour l'intéressé.

94. L'information doit être l'alliée du professeur.

95. L'incident de traction peut devenir un moyen d'enseignement à condition de le vouloir vraiment.

96. La vie en ligne peut être enrichissante.

97. Le trac peut être efficacement vaincu par la création d'un contact durable entre le professeur et l'auditoire.

98. Le premier contact à créer doit être d'ordre psychologique.

99. Le second contact, dépendant étroitement du premier, doit être d'ordre pédagogique.

100. L'objet didactique doit être utilisé judicieusement donc sans excès.

101. Le tableau noir ou vert est et restera le premier auxiliaire du professeur.

102. A condition de savoir les adapter, les pièces d'origine peuvent constituer d'excellents appareils didactiques.

8.

103. La planche murale présente une synthèse sous la forme d'un tableau simple.

104. La maquette la plus complexe n'est pas toujours la meilleure.

105. A mi-chemin entre la réalité très compliquée et le schéma très simplifié, se situe le montage fixe.

106. Les diapositives peuvent être utilisées pour tout enseignement et être projetées aussi souvent qu'on le désire.

107. L'épidiascope et le rétroprojecteur ou omniscope peuvent rendre d'éminents services dans des cas spéciaux.

108. Le tableau de feutre est un moyen simple permettant de faire rapidement des montages variables.

109. Le cinéma et le magnétophone peuvent, pour des cas précis, rendre de grands services.

110. Les règlements qui concernent le conducteur doivent être rédigés sur mesure en tenant compte, et de l'homme, et du métier.

111. La réglementation n'est pas immuable, elle évolue sans cesse et sa connaissance est toujours perfectible.

112. La signalisation doit se situer à l'avant-plan des préoccupations du personnel de conduite.

113. L'importance du freinage croît proportionnellement au carré de l'augmentation de la vitesse des trains.

114. Les publications techniques rédigées à l'intention des différentes catégories tiennent compte du degré de développement nécessaire pour chacune d'elles.

115. Les fascicules de 1 à 6 du livret du conducteur sont des extraits de règlements généraux.

116. Les fascicules 9, 10, 11 et 12 résument les connaissances générales utiles pour les tractions diesel et électrique.

117. Les manuels descriptifs et les carnets de dépannage ne font pas double emploi mais se complètent.

118. La fréquentation des cours de l'enseignement professionnel constitue une excellente préparation avant de se présenter aux concours d'instructeur.

119. La matière de nombreuses autres connaissances peut se trouver dans de multiples brochures spécialisées.

120. Le don d'enseigner, même s'il existe, ne suffit pas: une leçon doit toujours se préparer avec soin.

121. Le sujet d'une leçon doit être déterminé en fonction du reste de la matière et du but poursuivi.

122. Une fiche bien étudiée constitue l'élément matériel essentiel de la préparation.

123. Pour bien donner une leçon, il faut en connaître la matière bien au-delà de ce qu'exige le programme et cela depuis un temps suffisant.

124. Pour chaque leçon, le professeur doit bien délimiter, et la matière, et la façon de l'enseigner.

125. Une leçon doit pouvoir être représentée comme une énorme molécule et non comme une réunion d'atomes.

126. Le matériel didactique choisi doit être utilisé au moment voulu.

127. La préparation n'est pas complète si le professeur ne s'est pas exercé à haute voix.

128. S'il ne faut pas éblouir les élèves par l'utilisation de mots compliqués, il ne faut pas, par contre, hésiter à employer ceux qui peuvent clarifier la pensée et le texte.

129. Bien donner une leçon étant fatiguant, il faut se reposer avant.

130. Les formes d'enseignement sont les façons de donner cours.

131. Le texte de vos leçons peut être enregistré à l'aide d'une bande magnétophonique mais un bon professeur doit être et doit faire autre chose.

132. Par l'interrogation fréquente, le contact humain indispensable est établi entre le professeur et la classe.

133. Utilisées alternativement, les formes expositive et interrogative donnent naissance à la forme combinée.

134. L'enseignement en atelier n'est qu'une application spéciale de l'organisation scientifique du travail.

135. L'enseignement programmé est logique et contrôlable.

136. La forme expositive peut être explicite mais rien ne peut faire prévoir que le contact va être créé.

10.

137. La forme interrogative demande plus de temps et le texte est plus long mais le contact est certainement créé et l'acquisition est meilleure.

138. La forme TWI est plutôt utilisée en vue de la réalisation d'une opération.

139. La forme programmée peut être linéaire, à dérivations ou à branchements.

140. L'élève conducteur doit apprendre à agir seul et à se comporter en fonction du but à atteindre.

141. Un examen se prépare dès la première leçon et non après la dernière.

142. Les questions peuvent être posées à un seul élève ou à toute la classe, oralement ou par écrit, avant, pendant ou après la leçon... mais qu'elles que soient les circonstances, le professeur doit questionner.

143. La réponse doit toujours être réfléchie, exacte, claire et bien ordonnée.

144. A l'examen oral, le candidat doit répondre avec ordre et méthode en parlant une langue correcte.

145. La réponse rédigée à l'occasion d'un examen écrit doit être complète par elle-même et présentée le mieux possible.

146. L'interrogation écrite permet à l'élève exercé de répondre à la plupart des questions à l'aide d'une seule phrase bien construite.

147. Pour qu'elle soit rentable, l'étude à domicile doit se faire dans le calme et dans un ordre bien déterminé.

148. S'il le désire vraiment, l'instructeur peut, chaque jour, interroger plusieurs agents sous ses ordres.

149. L'interrogation de dépannage constitue le dernier échelon et le couronnement de l'enseignement de l'instructeur.

---

C. 1291

15e leçon

③

Cours 1291. Leçon n° 16.  
Application de la méthode expositive.

1967

1. Les signaux de vitesse.

Jusqu'à ce jour, nous avons étudié des signaux fixes qui avaient comme fonction principale de nous commander l'arrêt ou de nous autoriser le passage.

Nous avons également vu que certains de ces signaux peuvent, dans certains cas, en l'absence de l'autorisation de passage, nous imposer un ralentissement.

Nous savons sur nos connaissances actuelles arrêter, faire rouler ou faire ralentir un train.

Les deux dernières possibilités sont tout à fait insuffisantes.

Pour faire rouler le train ou le faire ralentir est mieux que rien, mais la vitesse à laquelle nous pourrions le faire n'est pas encore précisée. C'est le rôle qui incombe aux signaux de vitesse.

Par conséquent, les signaux de vitesse sont des signaux qui vont indiquer aux conducteurs des trains les vitesses maximales qu'ils pourront atteindre, autrement dit, les vitesses qu'ils ne pourront dépasser et cela, à condition que les différents éléments caractéristiques du train qu'ils conduisent permettent

d'atteindre cette vitesse maximum.

Le moyen le plus simple se imagine peut de placer le long des voies des tableaux sur lesquels seraient indiqués la vitesse maximum en chacun des endroits des différentes lignes du réseau.

C'est ce que l'on fait en réalité, mais en clarifiant et en donnant une forme et une couleur conventionnelle à ces tableaux.

De là quelques définitions à connaître ;

### a) La vitesse de Référence

d'une ligne est la valeur de la plus grande vitesse qui peut être atteinte sur cette ligne.

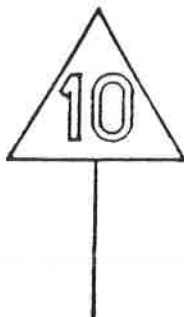
### b) Les zones de vitesse réduite

sont des endroits où la vitesse de référence ne peut être atteinte.

### 2) Forme et aspect du signal indiquant la vitesse de Référence d'une ligne.

Le signal est constitué par un triangle de couleur verte posé sur sa base et sur lequel est inscrit en blanc (ou doré de nuit) la valeur de cette vitesse de référence.

En plaçant le triangle sur sa base, l'on imagine très bien



soit 3 triangles en carton réfléchissants textuellement un signal de vitesse, mais de valeur différentes.

que l'on peut rouler en toute sécurité; roulant sur une voie à base stable et solide.

De plus, l'emploi, de la couleur verte est indiqué, car le vert a toujours été une des couleurs indiquant la liberté et l'espace.

Partant de la définition de la vitesse de référence d'une ligne, nous pouvons nous rencontrer sur les différentes lignes du réseau des triangles vert portant des valeurs numériques différentes.

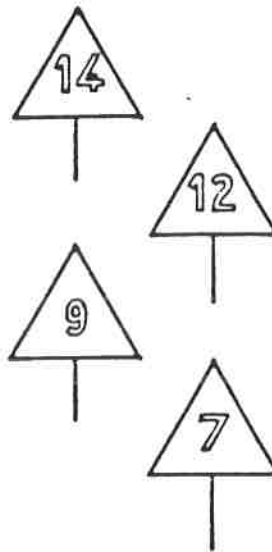
Exemple:-

lignes 36-50 <sup>A</sup> .	Vitesse Référencée	140 km/h.
" 161-162 "	" "	130 km/h.
" 50-124-125 "	" "	120 km/h.
" 130 "	" "	100 km/h.
" 42-112-123 "	" "	90 km/h.
" 98-109 "	" "	70 km/h.

### 3) Signaux indiquant une zone de vitesse réduite.

Ici, deux cas différents sont à envisager:-

- le signal de vitesse doit imposer une réduction de vitesse.
- le signal de vitesse peut autoriser un relèvement de vitesse; mais sans atteindre la valeur de la vitesse de référence de la ligne.



## Signal de vitesse imposant une réduction de vitesse

Le croquis ci. contre schématisé  
une voie avec vitesse de référence  
de 120 km/h. Sur cette voie nous  
allons rencontrer successivement un  
signal imposant une réduction de  
vitesse de 120 à 90 km/h. suivi  
par un autre signal imposant  
de nouveau une réduction de  
vitesse, mais de 90 à 70 km/h.

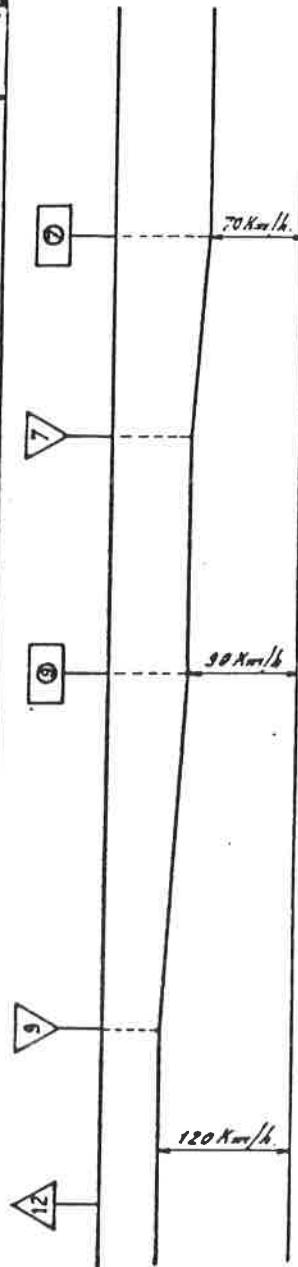
Les deux signaux imposent bien  
chacun une réduction de vitesse.

Mais où devra-t. on réaliser la  
vitesse indiquée par ces signaux ?

Pour l'indiquer avec exactitude,  
il faudra employer un signal  
appelé "signal d'origine" qui sera  
implanté à l'endroit où la vitesse  
annoncée par le signal de vitesse  
réduite devra être effective.

## Forme et aspect du signal annonçant une zone de vitesse réduite et de réduction de vitesse.

Le signal est constitué par un  
triangle de couleur jaune placé  
sur la pointe sur lequel est  
inscrit en noir (ou digaris de km/h)  
la valeur de la vitesse maximum à  
courir 129.



respecter à partir de l'endroit indiqué par un signal d'origine.

Ici, à l'issue du signal de vitesse de référence, la disposition du triangle posé sur la pointe, figure très bien l'image d'un objet ou d'une vitesse instable, par réduction, le personnel de conduite comprend qu'il doit faire preuve de vigilance.

De plus, le jaune a été de tout temps une couleur incitant à la prudence. Dans les ports, la "quarantaine" était et est toujours signalisée par un drapeau jaune.

#### 4) Panneau "Origine."

L'endroit où doit être respecté la valeur de la vitesse indiquée par le signal de réduction de vitesse est désigné sur la voie par l'implantation d'un panneau "Origine".

Le panneau "Origine" est constitué par un panneau rectangulaire blanc portant en noir un cercle sur lequel est gravé par un chiffre ou un nombre également noir, la valeur maximum de la vitesse à pouvoir réaliser (en régime de km/h).



5  
Trois triangles en canton représentent exactement un signal de réduction de vitesse.



Trois panneaux en canton correspondant aux 3 triangles de réduction de vitesse.

Distance séparant le triangle de réduction de vitesse et le panneau "Origine".

Cette distance éventuellement variable est fonction de quatre éléments.

- 1°) la valeur "V" admise à l'endroit où le triangle de réduction de vitesse est implanté.
- 2°) la valeur "v" admise dans la zone de vitesse réduite
- 3°) la longueur de la zone théorique de freinage exigée par le matériel roulant survenant les caractéristiques de freinage minima.
- 4°) le profil de la voie.

5) Signal de vitesse réduite, mais autorisant un relèvement de vitesse sans atteindre la valeur de la vitesse de référence.

Le croquis ci-contre schématise une voie à vitesse de référence égale à 120 km/h sur laquelle une zone de vitesse réduite à 70 km/h est suivie par une zone à 90 km/h.

Cette zone de 90 km/h est une zone de vitesse réduite par rapport à la vitesse de référence, mais est une zone à vitesse supérieure par rapport à la zone précédente.

Préciser à l'usage  
en raison de la  
une signal de  
réduire vitesse, mais  
autorisant le  
réglément de la  
vitesse.



Le signal est constitué par un  
triangle de couleur jaune, placé  
sur la route, au point où  
l'avis en noir (ou drapeau de signal)  
la route et la route à former  
précise à cet effet. Le contour  
du triangle jaune et jaune  
à une large bordure de couleur  
vive.  
C'est le signal de réduction de  
vitesse qui est différent de  
signal indiquant une réduction de  
vitesse (à couleur rouge  
mément jaune).

### Forme et aspect.

Il est donc logique de le connaître  
par un signal de vitesse réduite ;  
mais il faudra s'assurer de son  
portée de ce signal qui s'agit  
d'un rétroviseur et non plus d'une  
réduction de vitesse.



La zone d'intervention appliquée à la sécurité.Précédente.

La prestation journalière du personnel roulant pouvait en 1965, se décomposer grosso modo comme suit : travail sur l'engin en mouvement : 325' ; travail sur l'engin à l'arrêt : 60' ; travail à proximité de l'engin : 38' ; circulation et déplacement : 27' ; soit au total 450'.

Beaucoup d'accidents ont cependant lieu à l'arrêt ou même alors que l'agent ne se trouve pas à bord de l'engin.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire à la suite d'un examen superficiel de la question, l'attribution principale du personnel roulant, la conduite des engins de traction occasionne beaucoup moins d'accidents que les autres occupations.

Le personnel de conduite diffère des autres catégories de cheminots, parce qu'il est tenu à lui-même et qu'il est malaisé de contrôler son comportement autrement que par coups de sonde, il en résulte que le rôle de l'instructeur doit consister à inculquer le sens de la sécurité, mais aussi et surtout à le développer et à le rappeler à toute occasion favorable.

Dans le leçon-type qui suit la traction vapeur a été éliminée, et pour cause. Elle ne prétend cependant pas, pour autant, englober toutes les instructions quelconques, existantes ou possibles, relatives à la sécurité du personnel de conduite. Elle est donc loin d'être complète et le lecteur devra, bien entendu, consulter son livret de sécurité et le RGSHT s'il désire revoir la matière correspondante dans sa totalité.

## Questions

## Réponses

### N°0, Sur le chemin du travail.

La présente leçon étant l'application de la 2<sup>e</sup> règle interrogative, seule celle-ci sera utilisée.

Quel est l'ordre dans lequel il faudra logiquement examiner les accidents dont pourrait être victime un agent de conduite ?

Oui ! For lequel alors vous commencez ?

Quelles sont les deux grandes sources d'accidents ?

Oui, mais il n'y a pas que cela ! Exact, quels sont-ils ?

Don ! Quelles sont les trois choses principales aux quelles il devra faire attention ?

Étant son arrivée à l'atelier jusqu'à son départ pour le retour à son domicile ainsi que le chemin de travail à l'aller comme au retour, donc dans l'ordre chronologique.

Le chemin du travail

Le moyen de locomotion et l'agent lui-même.

Les autres moyens de locomotion.

a) à pied, b) vélo, c) vélo-moteur, d) moto, e) auto, f) tram, g) bus, h) train.

La protection personnelle : a) casque, b) gants, c) lunettes, d) souliers et autres vêtements, le bon état de l'engin de locomotion : a) charnières, b) roues, c) freins.

Le code de la route.

### N°1. De l'entrée dans les installations à l'engin de traction.

À quoi l'agent devra-t-il faire attention au cours de cette dernière étape ?

a) Éclairage : jour et nuit, b) Routes, Pistes, tunnels, clôtures, c) Traversée de voie, appareils de voie, aiguilles entre baillies, d) Barrières PN, passages à niveau, e) Véhicules en mouvement : rég., tr., él., trains.

### 172 Autour de l'engin de traction.

Que faut-il éviter de faire en circulant autour de l'engin ?

- a) chute sur obstacle ou conducteur : ballast, signal à feu de rail, ficelles, claudonnées, trou d'homme.
- b) glissade sur rail, sur huile ou sur eau gelée.
- c) poussière dans l'œil.

### 173 En dessous de l'engin de traction.

Quand l'engin est visité par le conducteur, celui-ci se trouvant dans une fosse, que faut-il prendre comme précautions ?

- a) éclairage de la fosse pour chutes.
- b) cotisations à la tête par moteurs de traction, tendeurs, trioxysie de frein, etc. ....

### 174. Au-dessus de l'engin de traction.

Pour toutes les occasions normales ou anormales de s'élever au-dessus du niveau du sol à l'extérieur de l'engin, à quoi le conducteur sera-t-il, être spécialement attention ?

- a) caténaire (courant continu ou alternatif.)
- b) filtres de parois, c) volets de radiateurs, d) pontographe, donc électrocution ou chute.

Il y a-t-il rien de spécial à dire au sujet de l'électrocution ?

Oui, il ne suffit pas de ne pas toucher le fil pour être à l'abri des accidents surtout en haute tension (25.000 volts à la D.D et 25.000 volts à la S.N.C.F.) il faut rester le plus écarté possible du fil, au cas contraire de la tension pas aussi de circonstances locales ou variables pourraient faillir.



	<p>2) Châssage vainement du reste  roulant extrême, son rôle  3) heurt de train croisant, bûches,  arbres, rochers, prise en échancrure,  collision.</p> <p>4) Incendie: extincteurs, pompes.</p> <p>5) déraillement</p> <p>6) heurt avec véhicule routier:  voiture, camion, bus.</p>
--	--

178 - En ligne.

A part les causes possibles qui  
ont déjà été examinées et qui  
relèvent de l'exploitation  
ferroviaire normale MA et E,  
N'y en a-t-il pas encore d'autres?

- 1) Voie: ballast, affaissement,  
voie déformée, rail cassé,  
déplacement.
- 2) conditions météorologiques:  
vent, gel, brouillard, inondation.
- 3) ouvrages d'art: ponts, tunnels,  
aducs, viaducs.

179. Divers.

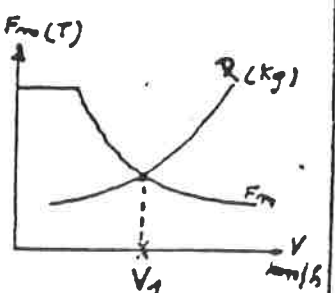
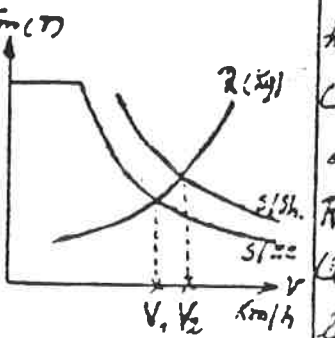
Pour terminer, que peut-on encore  
citer, dont nous n'avons pas  
encore parlé?

- 1) Sautiers de sécurité.
- 2) plaques avec plots
- 3) poutres industrielles dans les  
jeux.
- 4) palanques pendant les  
manœuvres: choc trop violent  
de la loco contre la poutre.
- 5) irrégularités pendant l'accrochage.
- 6) agents... ou voyageurs, passant à  
quelques mètres devant l'engin  
encore en mouvement.
- 7) Sobriété.
- 8) outillage adéquat.

3) Remarque.

Le programme n'est pas et ne peut pas être complet. Le professeur a comme but, en posant des questions, de faire dire le plus de choses possibles par l'élève. Il doit cependant l'aider et, pour ce faire, poser d'autres questions s'écartant peu ou beaucoup du plan initial. Au fond le professeur doit prévoir une ligne raisonnée logique allant à certains endroits de l'organisme; entre ceux-ci, le dévirement de la ligne et les réactions des auditeurs lui font trouver des soutiens non battus, elle n'a guère d'importance finale, mais cela peut avoir, par contre, un grand intérêt pédagogique.

Application de la méthode combinée au shuntage des moteurs de traction sur les locomotives électriques.

Textes.	Figures.	Observations.
<p>1. <u>But</u>: permettre d'augmenter le nombre de <u>vitesse d'équilibre</u> et, en conséquence, la souplesse du véhicule moteur. On obtient ainsi un démarrage plus économique, tout en ayant un moteur moins encombrant.</p> <p><u>Vitesse d'équilibre: <math>V_1</math></u></p> <p><math>F_m</math>: courbe caractéristique d'un véhicule moteur quelconque, c'est à dire, de l'effort du moteur en fonction de la vitesse.</p> <p><math>R</math>: résistance à l'avancement totale: véhicule moteur et train, c'est à dire: la résistance propre et les résistances dues à la gravité et aux courbes.</p> <p>Pour une certaine valeur de la vitesse <math>V_1</math>, les deux courbes se coupent.</p> <p><math>V_1</math> est appelée la vitesse d'équilibre ou de régime du train, à ce moment l'accélération est nulle.</p> <p>Exemple: <math>V_1</math> est la vitesse d'équilibre pour le couplage série plus champ (S/CC.)</p> <p><math>V_2</math> est une nouvelle vitesse d'équilibre pour le couplage série shunté (S/Sh)</p>	 	<p>Notes soulignées à écrire au tableau.</p> <p>Après le principe, il s'y a une analogie avec le shuntage des moteurs de traction d'une locomotive diesel-électrique.</p> <p><u>Rappel des notions acquises</u>: un être au tableau par derrière le diagramme.</p> <p><u>Deux</u>: <math>F = R = m \cdot j</math>  <math>m \cdot j = F - R = 0</math>  <math>j = 0</math></p> <p>Contrôler la compréhension par questions.</p> <p>Q: lorsque <math>F = R</math> que devient <math>j</math>?  <math>R = j = 0</math></p> <p>Q: que devient alors la vitesse?  <math>R</math>: constante.</p>

Cours 1291, 15/11/1957

Calcul de la force motrice

1. dans le moteur bipolaire rélaxé.

2. et enfin, le champ est orienté comme

indiqué de conducteur "a" de l'induit

parcouru par un courant sera

sollicité par la force f. (même raison-

nement avec chaque des conducteurs

de l'induit. De plus et la direction de

la force f sont obtenus par la

régle des 3 doigts de la main gauche

2<sup>o</sup> l'induit étant entrainé, le

conducteur "a" se déplace dans le

champ H. Il donne le signe de la

force électromotrice E ayant un sens

alternatif par la régle des 3 doigts

de la main droite.

Donc de l'alimentation d'un

motour à sine, il se peut donc

avoir des phénomènes :

- naissance d'une force motrice

- naissance au lin de chaque

conducteur d'une force électromotrice E

de sens contraire à la tension d'alimenta-

tion U. On lui donne le nom de force contre-

électromotrice.

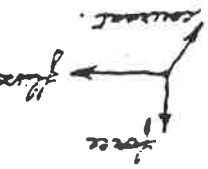
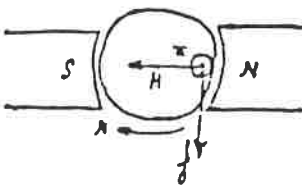
Équation fondamentale du moteur

à deux :  $U - E = (R_1 + R_2) I$  (1)

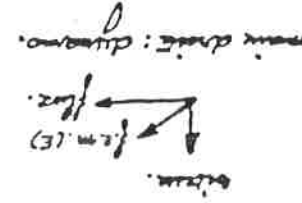
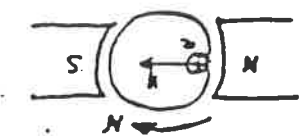
où R1 et R2 sont les résistances des

circuits de la force contre-électromotrice E.

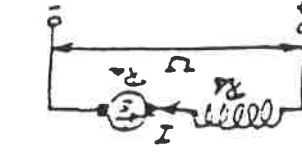
avec 1297



main gauche : moteur.



main droite : dynamo.



ouverts lorsqu'on

avec l'inductance

du champ dans le

moteur d'une loco-

ture d'inductance.

réglé des 3 doigts de

la main gauche pour

rechercher la direction de

la force et par là

la force et par là

la force et par là

la force et par là

la force et par là

la force et par là

la force et par là

la force et par là

la force et par là

La relation (1) peut s'écrire sous la forme suivante:

$$KN\dot{\Phi} = U - (R_a + R_s)I.$$

$$N = \frac{U - (R_a + R_s)I}{K\dot{\Phi}}.$$

négligeons  $(R_a + R_s)I$  chute de tension dans le moteur.

$$N \approx \frac{U}{K\dot{\Phi}} \rightarrow \text{tension alimentaire constante.}$$

Cette relation simple nous fait pressentir que la diminution du flux aura comme conséquence l'augmentation de la vitesse.

Le flux devient  $\dot{\Phi}'$ , la vitesse va augmenter et devenir:

$$N' = \frac{U}{K\dot{\Phi}'}$$

3. Mode d'affaiblissement du champ.  
le plus fréquemment employé. Shuntage.  
L'affaiblissement du champ est réalisé en shuntant l'inducteur complet par une résistance.

1. Hypothèse: supposons courant induit resté constant après shuntage.  $I' = I$ .

$$\frac{I_2}{I'} = \frac{R_s}{R_a + R_s}$$

$$I_2 = I' \frac{R_s}{R_a + R_s} < I_2$$

Donc, au moment du shuntage, si le courant induit reste constant, cela aura pour effet l'affaiblissement du champ.

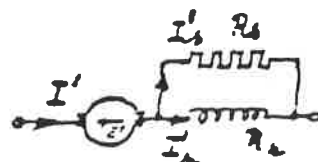
un élève du tableau pour insérer la transformation

$N$ : tours par minute,  
 $V$ : Km à l'heure.

$$N' = \frac{U}{K\dot{\Phi}'}$$

quel est le moyen utilisé pour augmenter la vitesse?

Cette vitesse augmente-t-elle immédiatement?



avant shuntage:  $I = I_2$

$I$ : courant induit.

$I_2$ : courant inducteur.

après shuntage:

$I'$ : courant induit.

$I_2'$ : courant circuit résistance de shuntage.

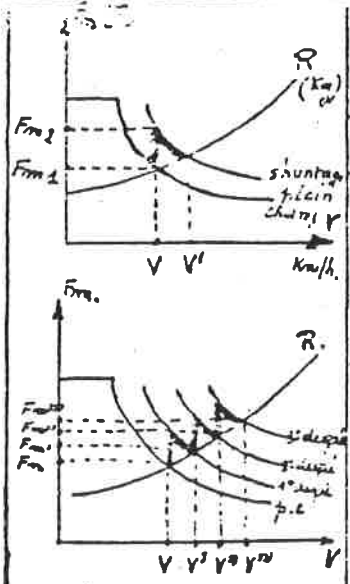
$R_s$ : résistance de shuntage.

$I_2'$ : courant inducteur.

$$c' = c \times \frac{I'}{I}$$

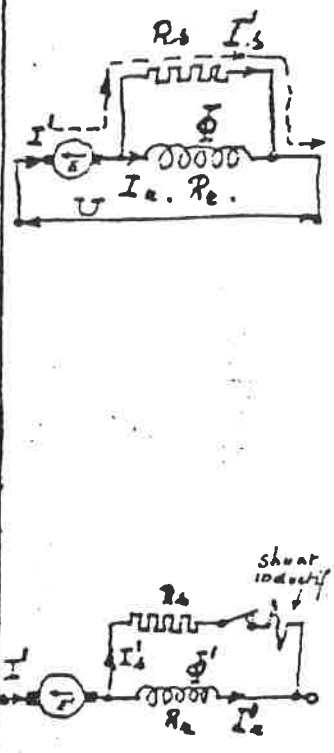
$$c' > c$$

Si le couple augmente, l'angle de rotation augmente évidemment de  $F_{m1}$  à  $F_{m2}$ .  
 Le couple augmentera à chaque cran de shuntage.  
 L'affaiblissement du champ à différents degrés permet d'augmenter le nombre de vitesses d'équilibre.



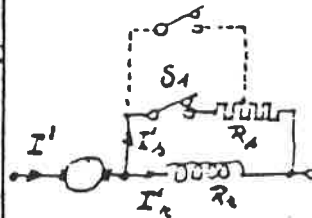
pas autant que la proportion donnée par l'inverse du degré d'excitation  $\frac{I'}{I}$ , comme on pourrait conclure d'après le raisonnement ci-dessus. Degré d'excit:  $\frac{I_2}{I_1} = \frac{I}{I'}$

7. Mise en œuvre de cette disposition.  
 Supposons qu'il survienne une brusque augmentation  $U$ ; par suite de l'impédance du bobinage inducteur, le courant inducteur  $I_2$  et le flux ne variera qu'avec un certain retard. De ce fait la variation de la f.c.e.m sera également retardée. Ce phénomène se traduit par une pointe de courant survenant brusquement et circulant dans l'induit et résistance  $R_s$ .  
 Si on place un shunt inductif, l'établissement de ce courant est retardé. Le courant d'excitation  $I_2$  a le temps de faire varier le  $\Phi$ . La pointe de courant  $I$  sera moins élevée parce que la force contre-électromotrice a déjà augmenté.



$U = E + R_s I_2$ .  
 aussi longtemps que  $E$  a été peu variée, augmentation brusque de la tension,  $U$  doit suivre la formule ci-dessus être équilibrée. Pour une augmentation de même ordre de grandeur que la chute de tension dans la résistance de shuntage, ( $R_s I_2$ ) comme  $R_s$  est très petite, la pointe de courant sera très forte. En réalité la self de l'induit joue un rôle modérateur.

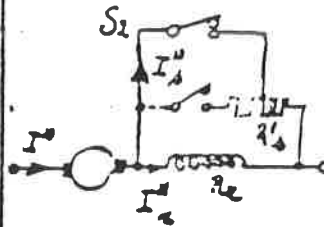
a) fermer contacteur  $S_1$ , c'est le 1<sup>er</sup> degré ou 1% pourcentage de shuntage.  $R_s$  résistances de shuntage, complètement en service.



b) fermer contacteur  $S_2$ , c'est le 2<sup>e</sup> degré de shuntage ou 2% pourcentage. Une partie de la résistances de shuntage  $R_s$  en service.

$$R'_s < R_s$$

$$I'' > I'$$



Contrôler la commutation.

un niveau tableau pour lecture, à côté des deux figures, le degré d'excitation et le degré de shuntage.

Sur le 1<sup>er</sup> :  
5 pourcentages de shuntage.

6. Explication de la pointe d'effort à un moteur alimenté sous tension constante.

avant shuntage :

$$U = RI + E$$

$R$  = résistance totale du moteur.

Négligeons la chute de tension  $RI$ .

$$U = E = \text{constante.}$$

$$U = KN\Phi$$

À moment précis du shuntage :

$N' = N$  la vitesse n'a pas encore changé.

$U' = U$  tension constante.

$$E' \approx E$$

$$\left. \begin{matrix} \Phi' \approx \Phi \end{matrix} \right\} \text{à peu près constant en regard de } RI.$$

$$I'_r = I_r = I$$

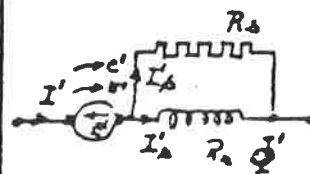
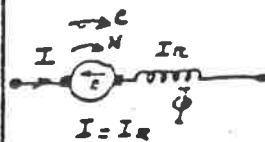
$$I' = I'_r + I'_s = I + I'_s \quad \text{d'où}$$

$$\boxed{I' > I}$$

$C = KI\Phi$  flux diminue légèrement.

Après shuntage le couple devient donc :

$$C' = KI'\Phi' \approx KI'\Phi.$$



Raisonnement en considérant la résistance de démarrage complètement éliminée.

Questionner.

Les relations énoncées ci-dessus peuvent être précédées par une question.

En réalité la résistance n'est pas tout à fait négligeable. Il en résulte que le flux ne reste pas constant mais diminue et le courant induit augmente moins fort qu'indiqué le calcul ci-dessus.

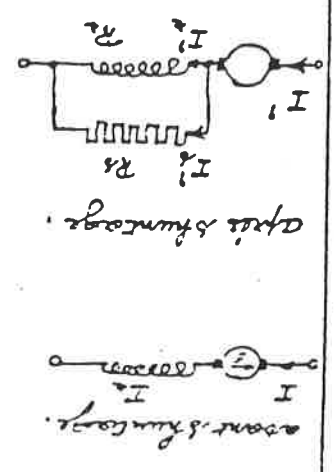
5. L'affaiblissement du champ fait que  
 il y a des différences de  
 une fois le couplage plus champ atteint  
 c'est-à-dire la vitesse de démarrage

4. Degré d'excitation. Degré de montage.  
 On appelle: degré d'excitation, le rapport  
 entre - tous deux à l'excitation. (Pour un même  
 rapport - tous deux sont à l'excitation) c'est-à-dire  
 courant induit  
 courant total  
 On appelle degré de montage qui est le rapport  
 en %, le rapport:  $\frac{\text{courant dans la bobine de montage}}{\text{courant induit}}$   
 On ne peut augmenter indéfiniment le  
 degré de montage; à partir d'un certain  
 moment, il apparaît des difficultés de  
 commutation au moteur.  
 (HLE 1122, 113: 75% tous maximum)

avant 5 montage.  
 Inductance constante après  
 5 montage,  $I_2 = I_2$ .  

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_1 = I_2 \frac{R_1}{R_1 + R_2} > I_2$$
 Dans ce cas, au moment du montage,  
 si le courant induit est constant,  
 il va résulter une augmentation de  
 courant induit.



Exemple d'application  
 de montage à 2 degrés  
 ou à 2 puissances.

Quand on étudie  
 passage d'un grand  
 montage à un autre,  
 on se rend compte de  
 ces 2 hypothèses.  
 La 1: hypothèse est  
 inerte parce que ce  
 raisonnement est  
 souvent suivi pour  
 définir le degré  
 d'excitation et le  
 degré de montage, ou  
 on suppose que la valeur  
 a augmenté de façon que  
 I induit reste la  
 valeur initiale.

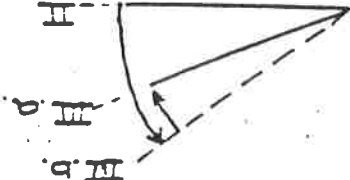


<p>②</p>	<p>on ne peut autoriser plus de 10 véhicules successifs non freinés à l'air comprimé.</p>	
<p>2. Énoncer le travail qui consiste à opérer une réduction de vitesse</p> <p>a) Freinage des freins; dépression dans la conduite générale du frein automatique</p> <p>b) Freinage des freins; réalimentation de la conduite générale du frein automatique à la pression de régime</p>	<p>Démontrer la raison pour laquelle la dépression initiale ne peut être inférieure à 500 gr/cm<sup>2</sup>.</p> <p>Insister sur la position I de robinet FV4a au point de vue du temps de maintien dans cette position avant de ramener la poignée à la position II (Position de marche)</p>	<p>La vitesse du train circulant à 60 km/h doit être ramenée à 20 km/h.</p> <p>a) cas d'une triple-valve pareuse: pas de déplacement du piston et retour de l'air du réservoir auxiliaire vers la conduite générale.</p> <p>b) cas d'un distributeur dont le ressort du dispositif d'égalisation est trop résistant.</p> <p>La poignée ne peut être ramenée à la position II aussi longtemps que l'a-coup de coup les a/c n'est pas terminé.</p>

<p>3.</p>	<p>Rechercher ce que l'intéressé connaît déjà :</p> <p>a) au point de vue du robinet FV42.</p> <p>b) au point de vue des équipements de frein montés sur les véhicules de la ligne.</p>	<p>a). à-coups de remplissage</p> <p>- surcharge de la conduite générale</p> <p>- élimination de la surcharge</p> <p>b). équipements non modulaires au desserage</p> <p>- équipements modulaires au desserage</p>	<p style="text-align: right;">③</p> <p>- se réalise en 2 temps.</p> <p>- triple-valve Westinghouse</p> <p>- distributeurs Carl'Koy.</p>
<p>4.</p>	<p>Provoquer l'intérêt.</p> <p>Répartition des équipements de frein sur les véhicules à marchandises composant le parc du réseau :</p> <p>25% de conduites blanches</p> <p>50% de triple-valves</p> <p>25% de distributeurs</p>	<p>Éviter le danger d'utiliser la modularité au desserage aux trains de marchandises</p>	<p>Cas des véhicules équipés de triple-valve : le desserage est complet, même pour une faible réalisation, tandis que les réservoirs auxiliaires de ces équipements ne sont pas réalimentés à la fusion de régime; danger d'épuisement des freins.</p>

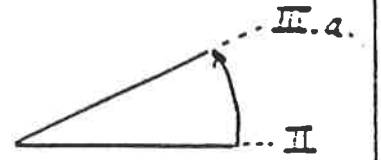
<p>2</p> <p>6 La vitesse initiale de 60 km/h une certaine distance de freinage est nécessaire pour respecter la vitesse impo- rante</p>	<p>pour l'évaluation de cette distance, on doit tenir compte du freinage de ce véhicule, on fait, sur un freinage de 60 km/h, on a dit la "freinage" b" respecter pour une vir e la vitesse de</p>
<p>1</p> <p>Bicommune un endroit de la ligne où une réduction de la vitesse du train doit être opérée. Pour que la vitesse de la ligne soit respectée, la zone choisie doit être en un endroit où la voie est en ligne droite</p>	<p>intelligible l'avis tant de façon à ne causer aucune gêne à la circulation. La ligne à traverser doit être favorablement située à ... mètres en aval de la gare. ... cette zone est en fait continue de 300 m par mètre et la vitesse de 60 km/h doit être maintenue sur une distance de 500 m.</p>
<p><u>I. Préparation du travail.</u></p>	
<p>3</p> <p>L'entretien doit connaître et être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les différents types de rails</li> <li>- les différents types de traverses</li> <li>- les différents types de supports</li> <li>- les différents types de rails</li> <li>- les différents types de rails</li> </ul>	<p>l'entretien de voies</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les différents types de rails</li> <li>- les différents types de rails</li> <li>- les différents types de rails</li> <li>- les différents types de rails</li> <li>- les différents types de rails</li> </ul>



<p>à l'origine de la cette vitesse avec le gain d'énergie.</p>		
<p>Réactions dans la bonne; risques de rupture d'attelage. qui n'est pas félicitation à dire avant que tout le gain ne soit complètement réalisé.</p>		
<p><u>III. Essai à effectuer sur la locomotive,</u> <u>en gare, avant le départ du train.</u></p>		
<p>2. Insérer l'écrou à effectuer en usage de frein par une déviation dans la conduite générale à l'aide du volant FV 42.</p>		<p>Régler le rapport la valeur de la friction de la cm. d'une manière leur automatique.</p>
<p>2. Au moment où l'écrou est effilé la déviation dans la conduite générale, insérer sur la ma- chine la déviation qui écarte ne soit le gain possible. cette manœuvre limite la déviation monnaie mes- ure.</p>		

rouvre de la poignée  
du robinet FV4a.

ou justaiçait un  
mouvement inverse  
à la poignée du  
robinet. Cette mau-  
vaise manoeuvre a pour  
effet le phénomène du  
coup de bélier. En  
effet, l'air de la con-  
duite générale qui  
s'échappe à 2 ATM a  
acquis une très gran-  
de vitesse (la propa-  
gation de la dépression  
dans la conduite géné-  
rale est de l'ordre de  
200 m/sec avec un  
robinet FV4a) et  
comme cette manœu-  
vre provoque une  
réalimentation de  
la conduite générale  
les freins des véhicules  
de tête se desserrent  
tandis que ceux des  
véhicules de queue  
continuent à serrer.  
Une telle manoeuvre  
avec un train en  
mouvement provoque  
à coup sûr une rup-



manoeuvre correcte.

3. - Étendre que l'ef-  
fort de freinage se  
soit stabilisé avant  
de procéder au  
desserrage des  
freins.

Si cette précaution  
n'est pas prise, com-  
me le remplissage des  
cylindres à frein des  
équipements marchan-  
diers est très lent, il  
y a aussi des risques  
de provoquer de fortes  
réactions dans la  
rame et même d'occa-  
sionner des ruptures  
d'attelage.

4. Inviter l'exécutant  
à procéder au des-  
serrage des freins  
en réalimentant la  
conduite générale du  
frein automatique.

La poignée du robi-  
net doit être portée  
rapidement à la po-  
sition I et elle doit  
y être maintenue  
aussi longtemps  
que l'à-coup de  
remplissage n'est pas  
terminé. Cette façon  
de procéder a pour  
effet non seulement de  
provoquer le desser-  
rage des freins de tous  
les véhicules mais aussi  
d'activer le remplis-  
sage des réservoirs auxi-  
liaires.

5.	Après les opérations précitées terminées, il y a lieu de ramener la poignée du robinet à la position II.	La conduite générale ayant reçu une telle clarté il est donc nécessaire de ramener la pression à la valeur de régime. Cette opération s'effectue automatiquement par le robinet lorsque la poignée est ramené à la position II.	(23)
----	--	---	------

B. En ligne.  
IV. Exécution du travail imposé.

1. A l'approche de la zone où l'opération est à effectuer, encourager l'exécutant à avoir confiance en lui-même.
2. Inviter l'exécutant à poser éventuellement des questions
3. S'assurer que l'exécutant a bien compris la manœuvre à effectuer.
4. Laisser l'exécutant travailler seul, ne pas l'influencer ni l'intimider.
5. Engager l'exécutant à avoir confiance en son instructeur.



Application de l'  
Enseignement programmé.

Le lancement des moteurs Diesel.

A. Généralités.

Le démarrage d'un moteur Diesel n'est pas possible par ses .....

propres moyens

En effet, nous avons vu que lorsque le combustible est injecté dans le cylindre d'un moteur Diesel, c'est spontanément qu'a lieu l'.....

allumage

On n'a donc prévu pour l'allumage aucun .....

dispositif spécial

Pour obtenir l'allumage spontané du combustible dans la chambre de combustion, il doit y régner une ..... suffisante.

température

Cette température sera obtenue si l'air aspiré dans le cylindre est soumis à une ..... rapide.

compression

Si la compression est trop lente, une grande partie de la chaleur développée sera absorbée par les ..... et par voie de conséquence par l'..... entourant ceux-ci.

parois des cylindres

Par la non étanchéité parfaite du piston, il faut craindre aussi les fuites d'..... possibles.

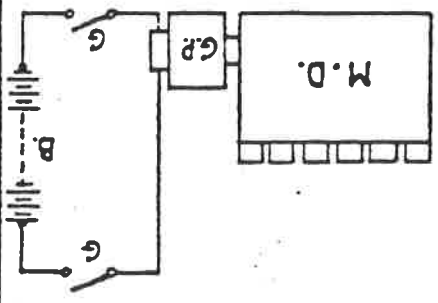
eau de re-  
l'.....

5) 284151.9.67(200)

air	On peut en conclure, que pour obtenir les conditions ci-avant, la ..... doit être suffisante.
vitesse du piston	Cela est réalisé à partir d'une vitesse de rotation minimum du moteur appelée .....
vitesse d'allumage	<p><u>B. Définition du lancement.</u></p> <p>Le lancement d'un moteur Diesel est l'action par laquelle celui-ci est amené à sa vitesse d'allumage par une ..... extérieure.</p>
force	<p><u>C. La vitesse d'allumage.</u></p> <p>Cette vitesse n'est pas constante, elle peut être comprise entre 80 et 120 tours par minute.</p> <p>Différents facteurs peuvent influencer la vitesse d'allumage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) la ..... du moteur (système d'injection, moteur 2 ou 4 temps, avec ou sans suralimentation);</li> <li>b) le ..... utilisé (fuel, gasoil);</li> <li>c) l'..... du moteur (état des segments, etc...);</li> <li>d) la ..... du moteur (variation de la viscosité de l'huile).</li> </ul>
construction	<p><u>D. Les systèmes de lancement.</u></p> <p>Les moteurs Diesel placés sur les engins de la société peuvent être lancés électriquement ou pneumatiquement.</p> <p>Le choix du système dépend: du ..... de moteur, de la ..... disponible et de la ..... utilisée sur l'engin.</p>
combustible	
usure	
température	
type	Nous constatons ainsi que les moteurs des engins Diesel-électriques sont lancés .....
place	

électriquement	Ceux des engins à transmission mécanique ou hydraulique sont lancés ..... ou .....
électriquement pneumatiquement.	Les systèmes électriques de lancement peuvent être classés en deux groupes, c'est à dire celui utilisant comme moteur la ..... principale ou utilisant un ou deux ..... électriques spéciaux.
génératrice moteurs	<p>À titre d'information, la situation actuelle se présente comme suit :</p> <p>les moteurs de : 477 engins sont lancés au moyen de la G.F. ;  345 " " " " par démarreurs ;  140 " " " " à l'air comprimé.</p> <p>On peut en conclure qu'il est important d'étudier les ..... modes de lancement.</p>
trois	<p>E. <u>Définition des trois systèmes.</u></p> <p>1. <u>Lancement au moyen de la génératrice principale</u>  La génératrice principale accouplée en permanence à l'..... du moteur Diesel (arbre vilebrequin) est temporairement alimentée par la ..... et fonctionne comme démarreur.</p>
arbre de sortie batterie	<p>2. <u>Lancement au moyen d'un (ou deux) démarreur(s) électrique(s).</u>  Le moteur Diesel est amené à sa ..... au moyen d'un moteur électrique alimenté par la .....</p>
vitesse d'allumage batterie	<p>Pour l'entraînement du vilebrequin, sur l'extrémité de l'axe de ce moteur est placé un ..... qui peut engrener avec une couronne dentée fixée au ..... du moteur Diesel.</p>

	<p>figuron</p> <p>notant</p>	<p>3. Le lancement au moyen de l'air comprimé.</p> <p>La vitesse d'allumage est obtenue en faisant travailler le moteur Diesel pendant un temps relativement court en moteur a</p>	<p>air comprimé</p> <p>Pendant la mise en rotation la machine agit sur les pistons et fournit par de l'air comprimé</p>	<p>force</p> <p>Cet air comprimé provient de réservoirs à pression.</p>	<p>haute</p> <p>F. Diversité exigés par les différents systèmes.</p> <p>1. Un moyen de la génératrice principale.</p> <p>éparé.</p> <p>a) Une génératrice principale (G.P); il agit d'un engin Diesel à transmission</p>	<p>électrique</p> <p>b) Une batterie à grande (B) (100 à 500 ampères/heure).</p>	<p>rapide</p> <p>c) Les boutons poussoirs de commande des contacteurs (C) et des réservoirs adaptés</p>
--	------------------------------	--	---	---	--	--	---



	<p>2. <u>Au moyen d'un ou deux démarreurs électriques.</u></p> <p>a) Une couronne spéciale, généralement fixée à l'extérieur du ..... (V)</p>
volant	<p>b) Un ou deux démarreur(s) (D) muni(s) chacun d'un pignon qui, à l'état de repos, n'est pas engrené avec la .....</p>
couronne dentée	<p>c) Un système d'asservissement spécial permettant l'engrènement et le désengrènement du ..... avec la couronne ou ..... voulu et en toute sécurité.</p>
pignon moment	d) Une batterie à ..... normale (B).
capacité	e) Un relais de lancement (R.L.).
	<p>3. <u>Au moyen d'air comprimé.</u></p> <p>a) Un ou deux ..... (B) à 30 kg/cm<sup>2</sup></p>
réservoir d'air comprimé	b) Un ..... à haute pression (C).
compresseur	c) Un distributeur d'air pour l'alimentation des différents ..... (D).
cylindres	d) Une soupape spéciale (S) distributrice d'air sur chaque .....
culasse	e) Une soupape de démarrage générale (A).
	f) L'appareillage d'asservissement et de .....

