

Les essais de systèmes / sous-
systèmes en tant qu'apports de
connaissances.

Concept étudié :

LA MODULATION D'ÉNERGIE

système support:

ELECTROTHERMIE RÉSISTIVE

Présentation du thème support

Le concept étudié est référencé dans le programme officiel du BAC:

L'étude des systèmes terminaux de conversion d'énergie:

- ↳ étude globale du système
- ↳ gestion d'énergie (moduler l'énergie, convertir l'énergie)

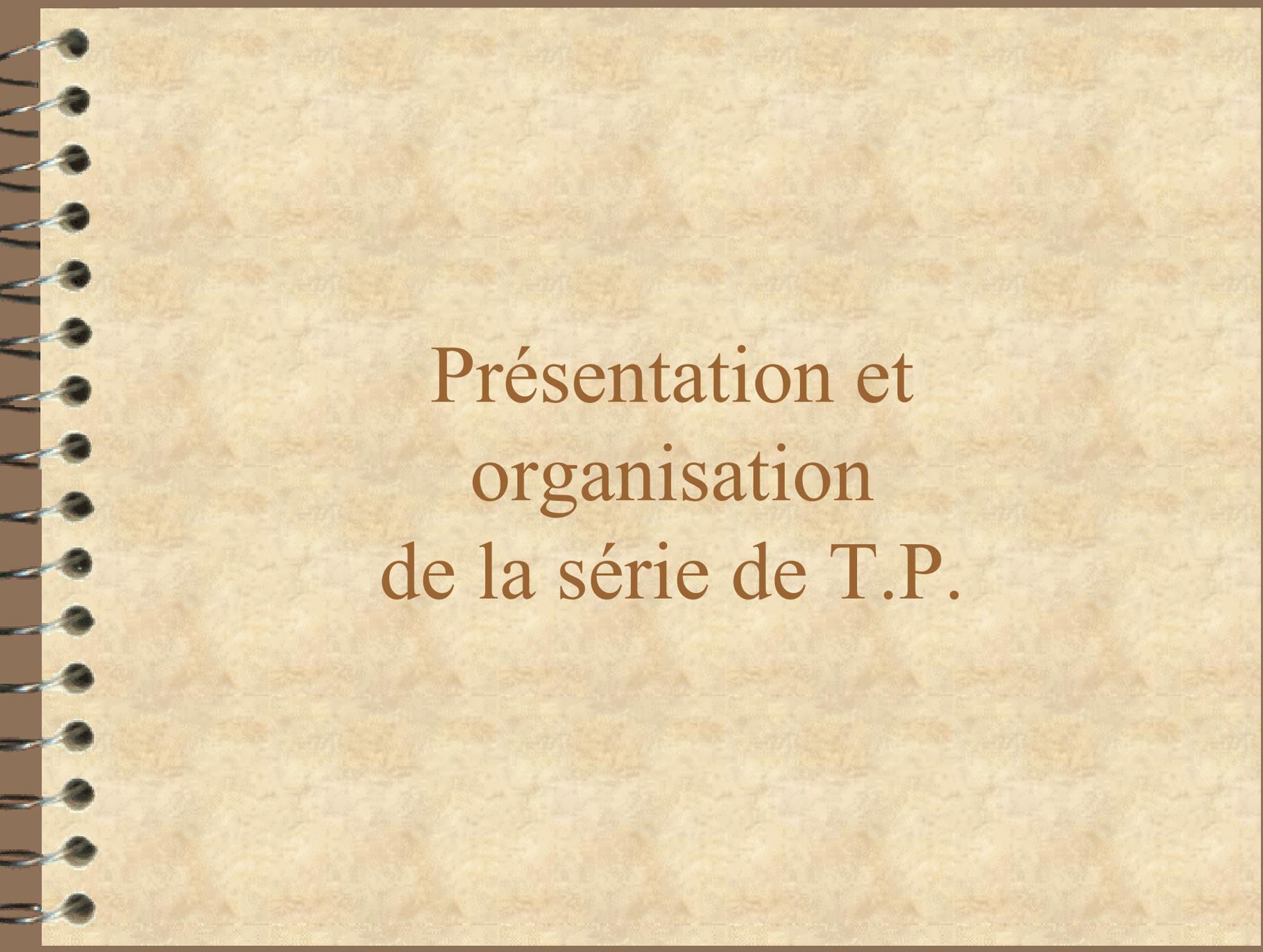
Présentation du système industriel support

- C ' est une chaîne de traitement de surface qui comporte quatre cuves:
 - Une cuve de décapage
 - Une cuve d'étamage
 - Deux cuves de rinçage
- Deux de ces cuves nécessitent un procédé de chauffage.

Présentation du système industriel support

Le dossier technique sert de
document ressources.

Il comprend la documentation sur une
partie des composants utilisés sur le
système.

A spiral-bound notebook with a light beige, textured cover. The spiral binding is visible on the left side. The text is centered on the page.

Présentation et
organisation
de la série de T.P.

Présentation du système didactisé support

Les élèves travaillent sur

- la chaîne de traitement de surface
- le bain de traitement de surface
- un variateur de lumière

Modulation d'énergie

Electrothermie Résistive

- Trois solutions de technologie différente sont abordées dans la série de T.P.

La modulation d'énergie

- par couplage de résistances
(système support:la chaîne de traitement de surface)
- par gradateur à train d'ondes entières
(système support : le bain régulé)
- par gradateur à angle de phase
(système support : variateur de lumière)

Organisation de la série de T.P.

Cette série est basée sur une progression de quatre semaines par groupe (soit environ un trimestre) décomposée de la manière suivante:

- * une séance de cours T.D. / T.P. cours
- * une série de trois T.P. tournants correspondant aux trois solutions technologiques citées précédemment.

En parallèle, un apport de connaissances sur les composants d'électronique de puissance est fait en classe entière.

La séance de T.P. cours

Cette séance à pour but:

- de fournir une partie des apports de connaissances*
- de réactiver les connaissances acquises par l'élève*

La séance T.D. / T.P. cours

Cette séance consiste en:

- une présentation du déroulement de la série
- une présentation des systèmes / sous-systèmes utilisés
- un apport de connaissances sur les trois modes de modulation d'énergie
- une présentation des appareils de mesures

La séance T.D. / T.P. cours

- Les apports de connaissances seront agrémentés de manipulations correspondant à chaque cas, ceci afin de permettre aux élèves de prendre (ou reprendre) contact avec les appareils de mesure
- Chaque mode de modulation étudié sera accompagné d'exercices sous formes de T.D.

La séance T.D. / T.P. cours

En début de séance l'enseignant présentera:

- le déroulement de la série
- le planning des rotations
- le mode d'évaluation:
 - ✓ des connaissances
 - ✓ de la partie écrite du T.P.
 - ✓ de la partie pratique du T.P. (application d'une évaluation de type partie pratique du Bac.)

La séance T.D. / T.P. cours

- Apport de connaissances: Modulation d'énergie par couplage de résistances en monophasé:
- **rappels** (puissance, tension, courant pour une résistance)
- **couplage série**: 2 résistances, n résistances
- **couplage parallèle**: 2 résistances, n résistances
- **commutation série / parallèle**
- **conclusion** (rapport défini)

La séance T.D. / T.P. cours

Apport de connaissances: Modulation d'énergie par couplage de résistances en triphasé:

- rappels (tension simple, tension composée, courants)
- couplage étoile
- couplage triangle
- commutation étoile / triangle
- conclusion (rapport défini)

La séance T.D. / T.P. cours

Apport de connaissances:

- Avantages et inconvénients de la modulation d'énergie) par couplage de résistances
- Mise en évidence de l'utilité de la modulation par des procédés offrant une souplesse de réglage.

La séance T.D. / T.P. cours

Apport de connaissances: Modulation d'énergie par gradateur à angle de phase:

- présentation du principe en monophasé (schéma de principe, allures de courbes, expression de la puissance et de l'énergie)
- présentation de la structure du gradateur monophasé
- étude sommaire du circuit de commande (approche des modes de commande 0/10v, 0/20mA)
- principe et structure d'un gradateur triphasé

La séance T.D. / T.P. cours

Apport de connaissances: Modulation de puissance par gradateur à train d'ondes entières:

- présentation du principe en monophasé (schéma de principe, allures de courbes, expression de la puissance et de l'énergie)
- allures réelles des courbes
- mode de fonctionnement (notion d'interrupteur statique)
- principe de commandes
- principe et structure d'un gradateur triphasé
- étude d'un gradateur (exemple: GRADIPAK)

Les séances de T.P. tournants

T.P. n°1: la modulation d'énergie
par couplage de résistances

T.P. n°2: la modulation d'énergie
par Gradateur à angle de phase

T.P. n°3: la modulation d'énergie
par Gradateur à train d'ondes
entières

Les séances de T.P. tournants

- Chaque séance débute par une rapide évaluation (individuelle) sur les apports de connaissances relatifs au T.P. effectué (cf planning des T.P. et évaluations)
- Les élèves - en binômes - étudient la partie écrite

Les séances de T.P. tournants

- l'enseignant met à profit la durée de cette partie écrite pour analyser - rapidement - les évaluations de manière à pouvoir intervenir durant la suite du T.P. auprès des élèves pour revoir, reprendre et/ou compléter les apports de connaissances
- A la fin de la partie écrite, les élèves abordent la partie pratique

Les séances de T.P. tournants

- Tous les tableaux de résultats et les courbes de la partie pratique sont consignés dans le cahier de TP.
- L'élève notera dans son cahier les éventuelles difficultés rencontrées par rapport à ce qui a été vu lors de la séance de TD/TP cours.

Les séances de T.P. tournants

- Durant toute la durée de la partie pratique, l'enseignant passe de groupe en groupe de manière à suivre la progression dans le TP, mais aussi dans le but de vérifier la rédaction des résultats et des commentaires afin de procéder à une remédiation ou une correction.
- L'enseignant intervient aussi pour faire noter par les élèves les points importants à retenir.

A spiral-bound notebook with a light beige, textured cover. The spiral binding is visible on the left side. The text "Bilan de l'expérience." is centered on the page in a dark brown, serif font.

Bilan de l'expérience.

Bilan de l'expérience.

Cette nouvelle progression de TP permet de tirer des points positifs et quelques inconvénients, tant pour l'enseignant que pour les élèves.

➤ Les points positifs pour les élèves:

- le travail à la maison est fortement réduit, en effet, il se réduit à quelques révisions relatives au TP qui est effectué
- la réactivation des connaissances est permanente
- les manipulations s'avèrent plus aisées dans la mesure où elles ont déjà été faites soit par les élèves, soit par l'enseignant lors du TD / TP cours

Bilan de l'expérience.

- Les points positifs pour les élèves:
 - - il reste une trace de ce qui a été fait: le cahier de TP
- Les points positifs pour l'enseignant:
 - - il n'y-a plus de préparation, souvent assez lourde, à corriger
 - - les montages et manipulations - déjà effectués lors de la séance de TD / TP cours - sont mieux « digérés » par les élèves

Bilan de l'expérience.

- Les points positifs pour l'enseignant:
 - l'enseignant peut, grâce au cahier de TP, intervenir à tout moment de manière à laisser une trace écrite sur tel ou tel point du TP

Bilan de l'expérience.

- Les inconvénients pour les élèves:
 - la séance de TD /TP cours, bien que considérée comme attractive, semble « assez longue »
 - les élèves n'apprécient pas trop le fait d'être évalués individuellement sur les apports de connaissance
 - les élèves ne font pas toujours le parallèle avec le cours d'analyse

Bilan de l'expérience.

- Les inconvénients pour l'enseignant:
 - la séance de TD /TP cours demande une bonne gestion du temps (apports de connaissance, manipulations)
 - la séance de TD / TP cours demande une préparation de la salle et du matériel au préalable
 - le fait d'avoir déjà effectué certains montages et manipulations lors de la séance initiale rend certains élèves sont très demandeurs

Bilan de l'expérience.

Cette expérience commencée en début d'année scolaire avec une classe à trois groupes s'est vue bouleversée par une modification lors du premier trimestre.

La classe concernée est passée à deux groupes, imposant ainsi certains trinômes pour les groupe de travail. Cela nous a donné l'occasion de constater que le comportement des élèves était relativement identique contrairement à des séries classiques (sans apports de connaissances) où, dans un trinôme, il-y-a très souvent un élève qui à tendance à ne rien faire.