

A. - ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

A3 - Construction

(Programme complémentaire: construction mécanique)

I. OBJECTIFS DU PROGRAMME COMPLÉMENTAIRE DE CONSTRUCTION (Construction mécanique)

L'enseignement de la construction mécanique s'appuie sur l'étude générale des constructions. Il repose sur la compréhension (en liaison avec les enseignements de mécanique et de productique) :

- de la connaissance et de l'agencement des constituants des chaînes cinématiques;
- des relations entre produit → fonction → procédés → matériaux.

Lors de l'analyse des solutions constructives, l'accent sera mis sur l'adéquation de leurs principales caractéristiques techniques (performances), économiques (coûts) et opérationnelles (réalisation, montage, maintenance, durée de vie) avec le cahier des charges fonctionnel du produit.

II. PROGRAMME

1. Approche fonctionnelle des constituants des chaînes cinématiques

1.1. Les actionneurs

- Caractéristiques principales (vitesse, efforts, précision).
- Réalisations des fonctions techniques . solutions constructives pour un vérin pneumatique industriel.

L'accent sera mis sur l'évolution de ces actionneurs :

- prise en compte de l'ensemble du cycle de vie,
- amélioration du rendement,
- réalisation des guidages.

1.2. Convertisseurs et variateurs

- Adaptation et variation de vitesse : objectifs, procédés.
- Réducteurs, variateurs de vitesse et moto-réducteurs:
 - principales caractéristiques (gamme de rapport, position des axes, précision, couples transmissibles,
 - les réducteurs à engrenages industriels : réalisations constructives à trains simples.
- Variateurs de vitesse :
 - variateurs mécaniques à liens flexibles . réalisations constructives.

1.3. Transmetteurs et transformateurs de mouvements

- Transmissions par liens flexibles.
- Transmissions par engrenage, pignon-crémaillère.
- Mécanisme vis-écrou.
- Mécanisme bielle-manivelle.
- Constituants industriels modulaires à guidages intégrés: tables, chariots, ...

2. Définition du produit

2.1. Incidence sur le tracé et les formes des pièces techniques

2.1.1. — Des procédés d'élaboration des bruts.

- Moulage et formage des matériaux métalliques:
 - . formes et épaisseurs,
 - . vocabulaire.
- Moulage des matières plastiques techniques et élastomères:
 - formes et épaisseurs,
 - . intégration de fonctions,
 - surmoulage.

2.1.2. - Des procédés d'assemblage.

- Soudage:
 - . typologie, indications de soudage,
 - incidence sur la construction de produits.
- Collage:
 - avantages et limites,
 - incidence sur la conception des assemblages.

2.2. Outil de définition du produit

2.2.1. - Dessin de définition du produit.

- Définition géométrique.
- Paramétrage intrinsèque.
- Paramétrage de situation.
- Indications d'états de surface micro-géométriques.

2.2.2. — Présentation normalisée des documents (cf. norme).

III. ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

Le programme complémentaire de construction forme un ensemble cohérent avec le programme général et ne peut en aucun cas en être dissocié (enseignement par un même professeur).

Il permet de mettre en situation, sur des systèmes caractéristiques du domaine mécanique, les constituants assurant des fonctions techniques

identifiées et d'analyser **sur** un système réel les solutions constructives pour les liaisons décrites **dans** le programme **général**.

Il permet de développer **chez** l'élève l'aptitude à la communication technique par le dessin de définition des formes des produits.

L'approche **concrète** dans le **cadre** des travaux pratiques de **construction** **devra être** privilégiée.

L'approche fonctionnelle des constituants des **chaînes** cinématiques comportera :

- l'analyse des fonctions de **service** du produit ;
- l'analyse des fonctions techniques des constituants ;
- occasionnellement, **quand** le constituant le permettra une analyse des **coûts**.

IV. COMPÉTENCES ATTENDUES

1. Approche fonctionnelle des constituants des **chaînes** cinématiques

Un constituant ou un mécanisme industrie1 étant défini par :

- un ensemble de **plans** ;
- des **documents** du constructeur ;
- Construire le schéma cinématique **et/ou** technologique.
- Identifier les fonctions techniques des constituants.

2. Définition du produit

Un constituant étant défini par :

- un dessin de **projet** ;
- **tout** ou **partie** du cahier des **charges** fonctionnel.

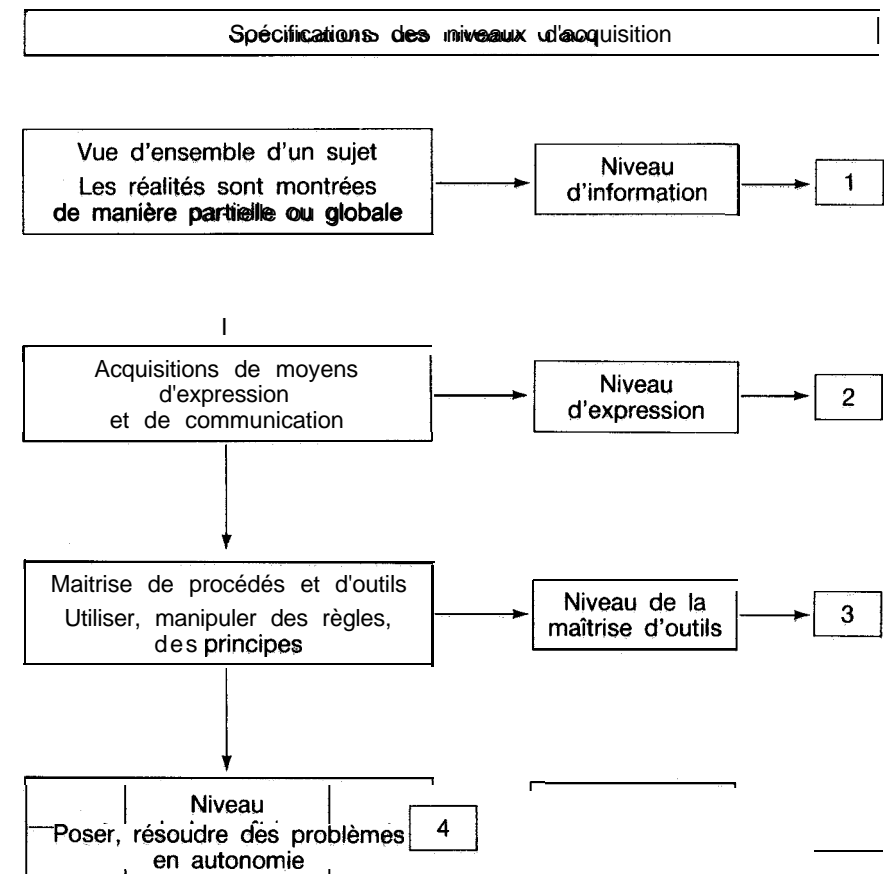
Une pièce constructive du constituant étant caractérisée par :

- le **procédé** de réalisation ou **d'assemblage** ;
- les conditions d'utilisation ;
- éventuellement les résultats d'une analyse de la valeur de la fonction à laquelle **cette** pièce **participe**.
- Etablir le dessin de définition à **partir** des surfaces fonctionnelles de liaison ou de réalisation.
- Etablir une cotation intrinsèque des surfaces et volumes: dimensions, forme (**planéité**, cylindricité), état de surface.
- Décoder à l'aide d'un recueil de normes une spécification de position relative.
- Reporter **sur** un dessin une cote relative à une condition fonctionnelle.
- Utiliser les **aides** informatiques.

V. SPÉCIFICATIONS DES NIVEAUX D'ACQUISITION

Afin de préciser le niveau des différentes questions à **traiter** dans le programme, en relation **avec** les compétences attendues, le tableau ci-après spécifie les niveaux d'acquisition à attendre à l'issue de la classe de Terminale.

Il doit permettre de guider le professeur **dans** le développement de **son** enseignement. A **chaque** point du programme est **associé** un niveau repéré de 1 à 4.



1. Approche fonctionnelle des constituants des chaînes cinématiques
 - 1.1. Les actionneurs
 - 1.2. Convertisseurs et variateurs
 - 1.3. Transmetteurs et transformateurs de mouvements
2. Définition du produit
 - 2.1. Incidence sur le tracé et les formes des pièces techniques
 - 2.2. Outil de définition du produit

1	2	3	4
		+	
	+		
	+		
	+		
		+ ¹	

1. Pour ce qui concerne la cotation, il convient d'être particulièrement attentif aux compétences attendues décrites au paragraphe IV.

VI. COMMENTAIRES

Chapitre 1: Constituants des chaînes cinématiques

Une importance particulière est donnée à l'étude des actionneurs (vérins pneumatiques), composants des parties opératives des systèmes automatisés.

Le souci d'une cohérence des enseignements doit conduire à des contacts entre le professeur de construction et son collègue chargé de l'enseignement de l'automatique afin d'éviter redondances ou oublis en particulier pour la définition des caractéristiques principales des actionneurs et pour l'analyse des solutions technologiques.

L'étude de réducteurs à engrenages, des transmissions par lien flexible, des variateurs mécaniques à courroies, . . . ne vise pas à une connaissance approfondie de ces dispositifs mais permet à travers l'étude de mécanisme d'aborder les solutions technologiques aux divers problèmes de liaisons que les constructeurs ont eus à résoudre. C'est aussi l'occasion d'associer à la construction le cours de mécanique en explicitant les relations cinématiques ou en mettant en évidence les phénomènes de glissement et leurs conséquences..

De la même manière l'enseignement de la mécanique doit privilégier l'utilisation de supports techniques intégrant des systèmes de transformation de mouvement tels que vis-écrou et bielle-manivelle.

Chapitre 2: Définition du produit

Il s'agit dans ce chapitre et à l'occasion d'étude de pièces constitutives d'un système, d'identifier le procédé d'élaboration ou d'assemblage en montrant l'incidence de ce procédé sur le tracé et les formes des pièces techniques.

A partir des multiples cas abordés lors des deux années, il sera possible lors d'une leçon de synthèse qui trouvera sa place en Terminale de dégager les caractéristiques principales des différents mode d'élaboration dans les contraintes qu'ils imposent ou dans les possibilités qu'ils offrent.

En ce qui concerne le dessin de définition du produit la liaison évidente avec l'enseignement de la métrologie doit conduire à une coordination entre les deux professeurs afin que les connaissances à acquérir soient abordées dans une même période, avec la même rigueur et avec le souci de montrer que la cotation et la mesure sont associées dans la définition et le contrôle des produits.