

## PLANS D'EXPÉRIENCE

La technique des plans d'expérience est devenue d'usage courant dans la mise en place des procédés industriels. Les enseignements professionnels font souvent référence à la méthode Taguchi.

En mathématiques, l'objectif de ce module est de montrer aux étudiants la nécessité de planifier les expériences et de leur permettre d'appréhender la démarche mise en œuvre afin d'obtenir une estimation optimale des paramètres inconnus, quand les mesures sont-ont un caractère aléatoire.

On montrera également l'importance du modèle *a priori*.

On évitera les situations artificielles et on s'appuiera sur des exemples issus du domaine professionnel, en liaison avec les enseignements des disciplines correspondantes.

- a) Plan factoriel à deux ou à trois facteurs, chacun à deux niveaux ;  
définition des actions principales, des interactions ;  
notion de degré de liberté

Matrice d'expérience, estimation ponctuelle des paramètres du modèle (effets principaux, éventuellement interaction).

- b) Intervalle de confiance pour les estimations des paramètres du modèle quand l'écart type des mesures expérimentales est connu, dans des situations relevant de la loi normale

- c) Test sur la signification d'un facteur, dans des conditions précédentes.

L'utilisation des méthodes de l'algèbre linéaire est hors programme.

En liaison avec les enseignements des disciplines professionnelles, si le besoin apparaît, on abordera la notion de plan fractionnaire, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

On indiquera la méthode de construction de la matrice d'expérience selon l'algorithme de Yates

Sur des exemples simples, on montrera quelles sont les conditions pour que l'écart type puisse être estimé quand il est inconnu ; on pourra alors être amené à utiliser la loi de Student, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques

### Travaux pratiques

1° Exemples de mise en œuvre de plans d'expérience.

On utilisera dans la mesure du possible les situations que les étudiants peuvent rencontrer lors de leurs périodes de formation en entreprise.

## CALCUL VECTORIEL

L'objectif est de consolider et de développer certains acquis de terminale technologique concernant le calcul vectoriel.

Vecteurs (position, vitesse, accélération, force).

Barycentres (centres d'inertie).

Produit scalaire (longueurs, angles, puissance, travail).

Produit vectoriel (aires, angles, moments cinétique et dynamique, moment d'une force en un point).

Produit mixte (volumes, moment d'une force par rapport à un axe).

On soulignera le lien avec les concepts correspondants en sciences physiques et en mécanique, mais aucune connaissance en cinématique ou en dynamique n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

En outre, on pourra être amené à donner quelques notions sur les vecteurs glissants et sur les torseurs, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.