

Analyse et aide à la décision

Planification et ordonnancement

Séance 10

Des solutions logicielles
pour le traitement des données
(Graphes de Pareto - Plan d'expériences)



BTS1 – Aéronautique
(Réf. S7.4.2 et S7.6)



ELLISTAT



Wondershare
EdrawMax





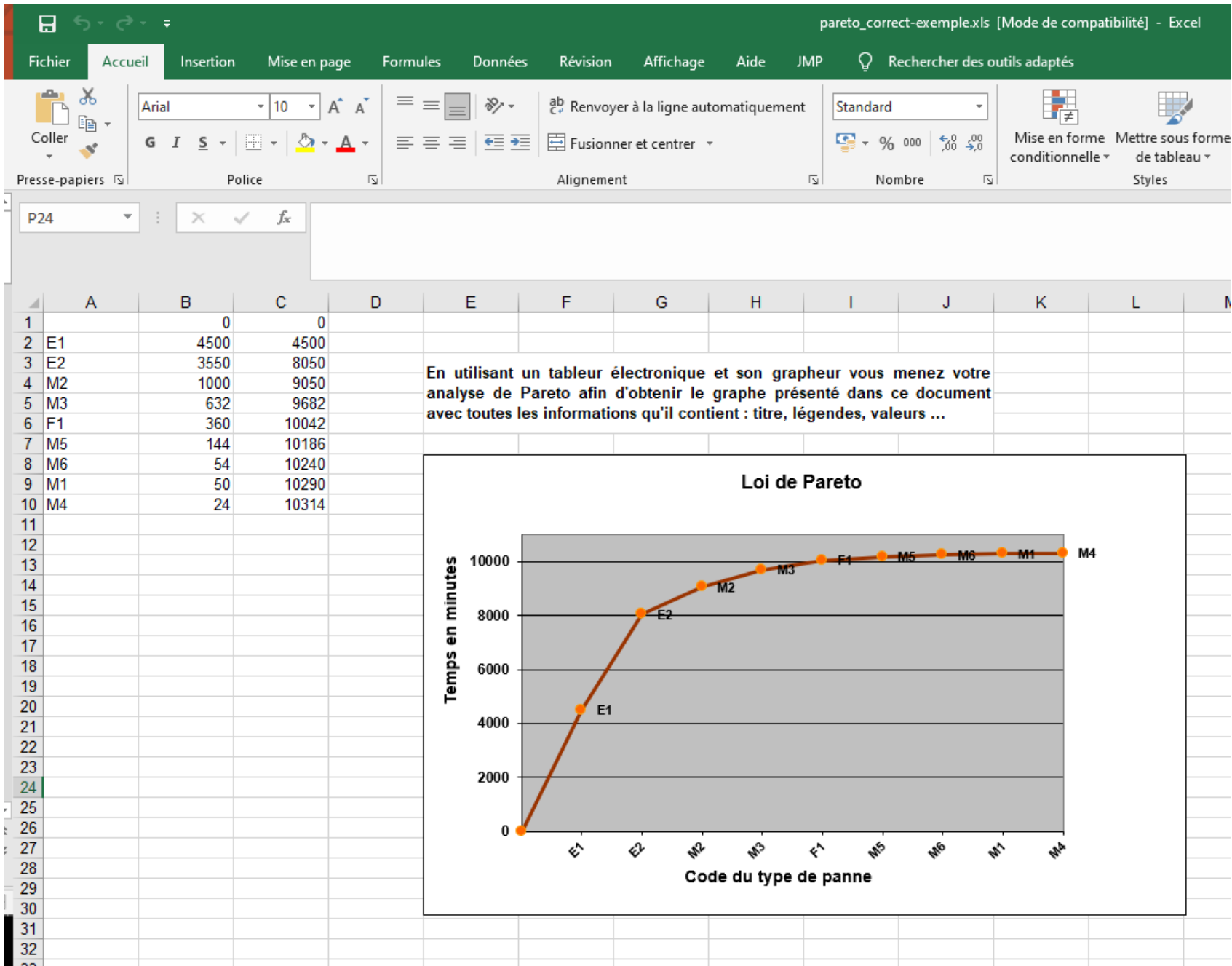
Lycée Polyvalent
Marcel Dassault
17300 - Rochefort

Afin de développer des **solutions informatiques** dans le but de consolider l'exactitude des résultats ou les comparer tout en ayant un gain de temps important, deux stratégies sont envisageables:

1. Vous développez vos propres solutions par l'intermédiaire de feuilles de calcul numériques (*ici nous nous contenterons d'aborder cette stratégie sur des exemples simples comme Pareto et certains calculs des plans d'expérience*).
2. Vous utilisez des solutions informatiques spécifiques du marché pour traiter vos propres données.

Travail demandé, partie 1:

- a) Reprenez une des études Pareto que nous avons traitée (cours, exercices ou devoir) et la résoudre en développant sur un tableur numérique (Excel ou autre) une application (calculs et graphe).  **Voir exemple A**
- b) Reprenez un des plans d'expérience que nous avons traité et développez une application sur un tableur numérique pour le calcul des moyennes et des effets et le tracé des graphes.  **Voir exemple B**



A -Analyse de Pareto

CALCULS des RESIDUS et des VARIANCES

3 Facteurs A, B et C et 1 interaction AB - Plan complet

N. Exp.	Fact A	Fact B	Fact C	Y mesure
1	1	1	1	5.0
2	1	1	2	4.7
3	1	2	1	5.1
4	1	2	2	5.4
5	2	1	1	4.8
6	2	1	2	4.6
7	2	2	1	4.7
8	2	2	2	5.2

moyenne
4.9375

Y calcul	residus	residus ²
4.8125	-0.1875	0.0352
4.8875	0.1875	0.0352
5.2125	0.1125	0.0127
5.2875	-0.1125	0.0127
4.6625	-0.1375	0.0189
4.7375	0.1375	0.0189
4.9125	0.2125	0.0452
4.9875	-0.2125	0.0452

moyenne moyenne somme
4.9375 0.0000 0.2238

Ymes-Moy	(Ymes-Moy) ²
0.0625	0.0039
-0.2375	0.0564
0.1625	0.0264
0.4625	0.2139
-0.1375	0.0189
-0.3375	0.1139
-0.2375	0.0564
0.2625	0.0689

somme
0.5588

B- Plan d'expérience

moyennes

moyenne A1	5.0500
moyenne A2	4.8250
moyenne B1	4.7750
moyenne B2	5.1000
moyenne C1	4.9000
moyenne C2	4.9750

effets

Effet A1	0.1125
Effet A2	-0.1125
Effet B1	-0.1625
Effet B2	0.1625
Effet C1	-0.0375
Effet C2	0.0375

som²

SA	0.10125
SB	0.21125
SC	0.01125
SAB	0.01125

Sources	Som ²	ddl	Variances
A	0.10125	1	0.10125
B	0.21125	1	0.21125
C	0.01125	1	0.01125
AB	0.01125	1	0.01125
Residus	0.2238	3	0.0746
Totale	0.5588	7	

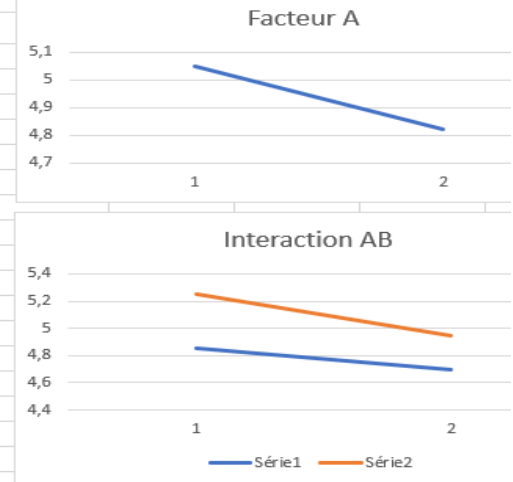
moyenne A1B1	4.8500
moyenne A1B2	5.2500
moyenne A2B1	4.7000
moyenne A2B2	4.9500

Effet A1B1	-0.0375
Effet A1B2	0.0375
Effet A2B1	0.0375
Effet A2B2	-0.0375

remarque : residus

- 1 somme des residus²= 0,2238
- 2 residus² = ST - SA -SB -SC - SAB= 0.2238

Moyennes		
	niveau 1	niveau 2
Facteur A	5,05	4,82
Facteur B	4,77	5,1
Facteur C	4,9	4,97
	A1	A2
inter B1	4,85	4,7
inter B2	5,25	4,95



Travail demandé, partie 2 :

Téléchargez et utilisez le logiciel Ellistat



En tant qu'étudiants vous pouvez gratuitement utiliser Ellistat durant 1 année.

Commander votre licence

Démonstration	Licence étudiant	Licence standard	Licence entreprise
€ 0 1 mois COMMANDER	€ 0 1 année COMMANDER	€ 29 /mois COMMANDER	€ 50 /utilisateurs simultanés /mois NOUS CONTACTER
Licence de démonstration valide 30 jours	Licence dédiée aux étudiants disposant d'une carte d'étudiant en cours de validité, valide pendant 1 an Toutes les fonctions d'Ellistat Support non inclus	Les licences Ellistat standards sont des licences mono-utilisateur Toutes les fonctions d'Ellistat Support technique et mise à jour inclus	Nombre d'utilisateurs illimités Partage des données entre utilisateurs Minimum 5 licences

Documents en lignes sur le site <https://www.ellistat.com/fr>

Cherchez sur le site le **guide utilisateur** et/ou les **modules** disponibles concernant les plans d'expériences



ELLISTAT

ELLISTAT est un logiciel propriétaire de statistiques qui permet de traiter des plans d'expériences selon vos objectifs.

The screenshot shows the ELLISTAT software interface with a menu bar and a sidebar. The main window displays a flowchart titled "Quel est votre objectif pour ce plan d'expérience ?".

Menu Bar: Tableau, Nouveau, Ouvrir, Sauver, Sauver sous, Historique, Journal, Paramètres, Aide

Sidebar:

- ACCUEIL
- ASSISTANT
- CONCEPTION
- FACT 2 TAGUCHI
- GRR
- FACT N
- OUTILS GRAPHIQUES
- SURFACE RÉPONSE
- STATISTIQUES DESCRIPTIVES
- D-OPTIMAL
- STATISTIQUES INFÉRENTIELLES
- MELANGE
- PLAN D'EXPERIENCE
- TABLEUR
- ANALYSE MULTIVARIEE
- ANALYSERY
- PLAN DE CONTROLE
- ANALYSES ENREGISTREES
- FIABILITE
- MATRICE DISPERSION

Flowchart Content:

Quel est votre objectif pour ce plan d'expérience ?

- Objectif 1:** Débroussailler un problème. Hiérarchiser l'influence de nombreux facteurs (6 à 19) → Plans factoriels 2ⁿ Tables L12 ou L20 → **Fact 2 Taguchi**
- Objectif 2:** Obtenir un modèle prédictif avec interactions en plaçant les facteurs à 2 niveaux → Plans factoriels 2ⁿ Tables L4, L8, L16, L32 → **Fact 2 Taguchi**
- Objectif 3:** Réaliser un plan numérique en remplissant le mieux possible le domaine → Plans de remplissage → **Surface réponse**
- Objectif 4:** Obtenir un modèle prédictif fin avec interactions et termes non linéaires → Plans de Surface de réponse → **Surface réponse**
- Objectif 5:** Débroussailler un problème en plaçant les facteurs à 3 niveaux → Plans Definitive screening designs → **Surface réponse**
- Objectif 6:** Faire un plan avec des facteurs qualitatifs ou quantitatifs avec un nombre de niveaux variables → Table L18 de Taguchi → **Factoriel n**
- Objectif 7:** Faire un plan avec des facteurs qualitatifs ou quantitatifs avec un nombre de niveaux variables → Plans factoriels Complètes ou fractionnaires → **Factoriel n**
- Objectif 8:** Compléter des essais en recherchant les essais à réaliser qui optimiseront la qualité des résultats → Plans D-optimaux → **D-Optimal**
- Objectif 9:** Définir un mélange de plusieurs composants dont la proportion totale est constante → Plans de Mélanges → **Mélange**

Ellistat Nos Modules **Guide d'utilisateur** Tarifs Contact fr Login Back to Ellistat

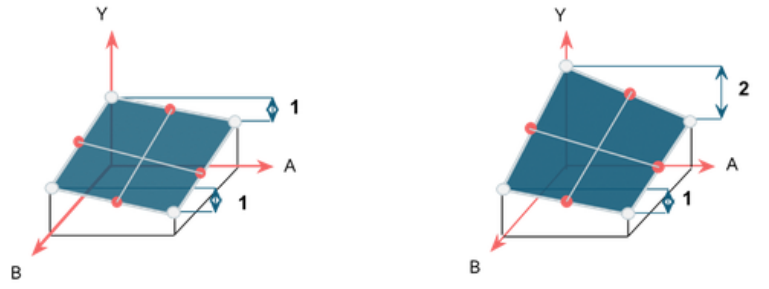
Propriétés de la loi normale
Calcul du pourcentage hors tolérance
Tests de normalité
Carte de contrôle
Indice de capabilité
Tests de valeurs aberrantes
Résumé
Tableur
Lois continues
Proportion hors tolérance
Détails
Lois discontinues

Statistiques inférentielles
Plan d'expérience
Notion d'interaction
Notion d'alias

Plan d'expérience

On appelle interaction $A*B$ le fait que le niveau de A ait une influence sur l'effet de B et réciproquement.

Exemple :

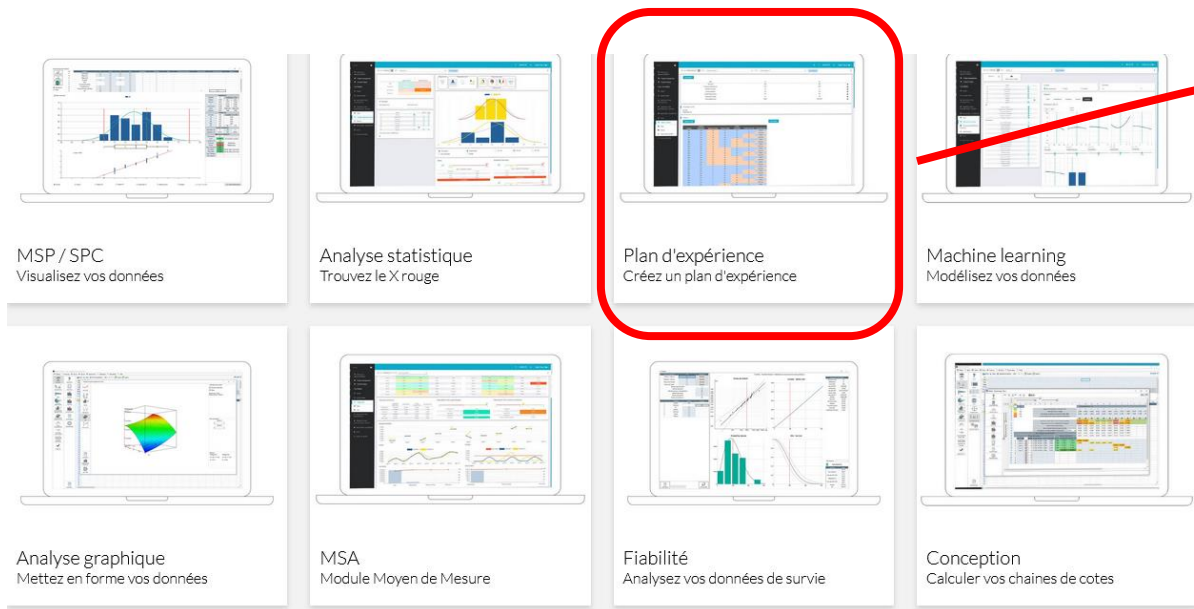


Sur l'exemple précédent on observe sur la figure de gauche :
Quel que soit le niveau du facteur B, l'effet de A sur le Y est le même et A a un effet de 1 sur la réponse. Il n'y a donc pas d'interaction entre A et B.

On observe sur la figure de droite :
Lorsque le niveau du facteur B est au minimum, l'effet de A sur le Y est de 2. Lorsque le niveau du facteur B est au maximum, l'effet de A sur le Y est de 1. L'effet de A varie en fonction du niveau de B et il y a donc une interaction entre A et B.

Lorsqu'il y a une interaction, on modélise l'effet de l'interaction par un terme multiplicatif dans l'équation de prévision du Y, ici $A*B$.

<https://www.ellistat.com/guide-dutilisateur/plan-d'experience>

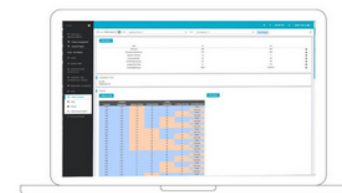


Plan d'expérience

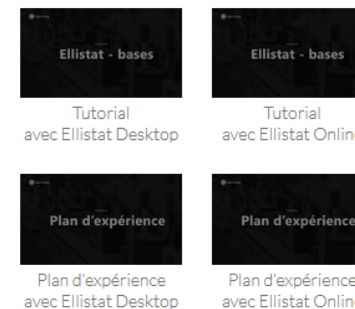
Logiciel de plan d'expérience ultra-simple:
 Construisez un plan d'expérience en quelques clics

Lorsque l'on souhaite comprendre comment fonctionne un process ou une machine, il faut passer par l'expérimentation. Pour cela, mettre en place un plan d'expériences est la meilleure des solutions et mieux vaut être guidé par un logiciel de plan d'expérience. ELLISTAT, logiciel de plan d'expérience ultra-simple, son interface automatique vous guide pour mettre rapidement sur pied un plan d'expériences sans connaissances particulières. ELLISTAT permet d'aller beaucoup plus loin dans l'analyse des résultats en affichant :

- Le pareto des X pour déterminer les facteurs les plus influents
- La significativité de chaque facteur (l'analyse du tableau de significativité est facilitée par l'aide à la décision qui apparaît en couleur)
- Le graphique Observé vs Prédit pour visualiser la précision de la prédiction
- Le graphique des résidus
- Le graphique des interactions
- Un graphique 3D de la prédiction.



Nos tutoriels



<https://www.ellistat.com/ellistat/>

puis « **Nos modules** » et
 « **Plan d'expérience** »