

**BACCALAUREAT
PROFESSIONNEL
METIERS DE LA MODE
ET INDUSTRIES CONNEXES
PRODUCTIVE**

SESSION 2006

**E 1 - EPREUVE SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE**

ETUDE D'UN SYSTEME DE PRODUCTION

U 11

COEFFICIENT : 2

DUREE : 4 heures

Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

SOMMAIRE

Contexte industriel	doc. 1/13
Partie 1	doc. 2/13
Travail demandé	doc. 3/13
Données de gestion	doc. 4/13
Calcul des besoins	doc. 5/13
Gestion des commandes et des stocks	doc. 6/13
Partie 2	doc. 7/13
Travail demandé	doc. 8/13
Planning des temps de passage	doc. 9/13
Planning des fabrications	doc. 10/13
Partie 3	doc. 11/13
Travail demandé	doc. 12/13
Contrôle statistique	doc. 13/13
Annexe 1 : formulaire	
Annexe 2 : documents ressources « Niveau de qualité acceptable (NQA) »	

Documents à rendre :

5/13, 6/13, 9/13, 10/13, 13/13

Compétences terminales

C 1.3 - Décoder et analyser les données de gestion
C 2.3 - Assurer l'ordonnancement de la production
C 2.4 - Contribuer à l'approvisionnement de la production
C 3.4 - Assurer le suivi de la qualité

CONTEXTE INDUSTRIEL

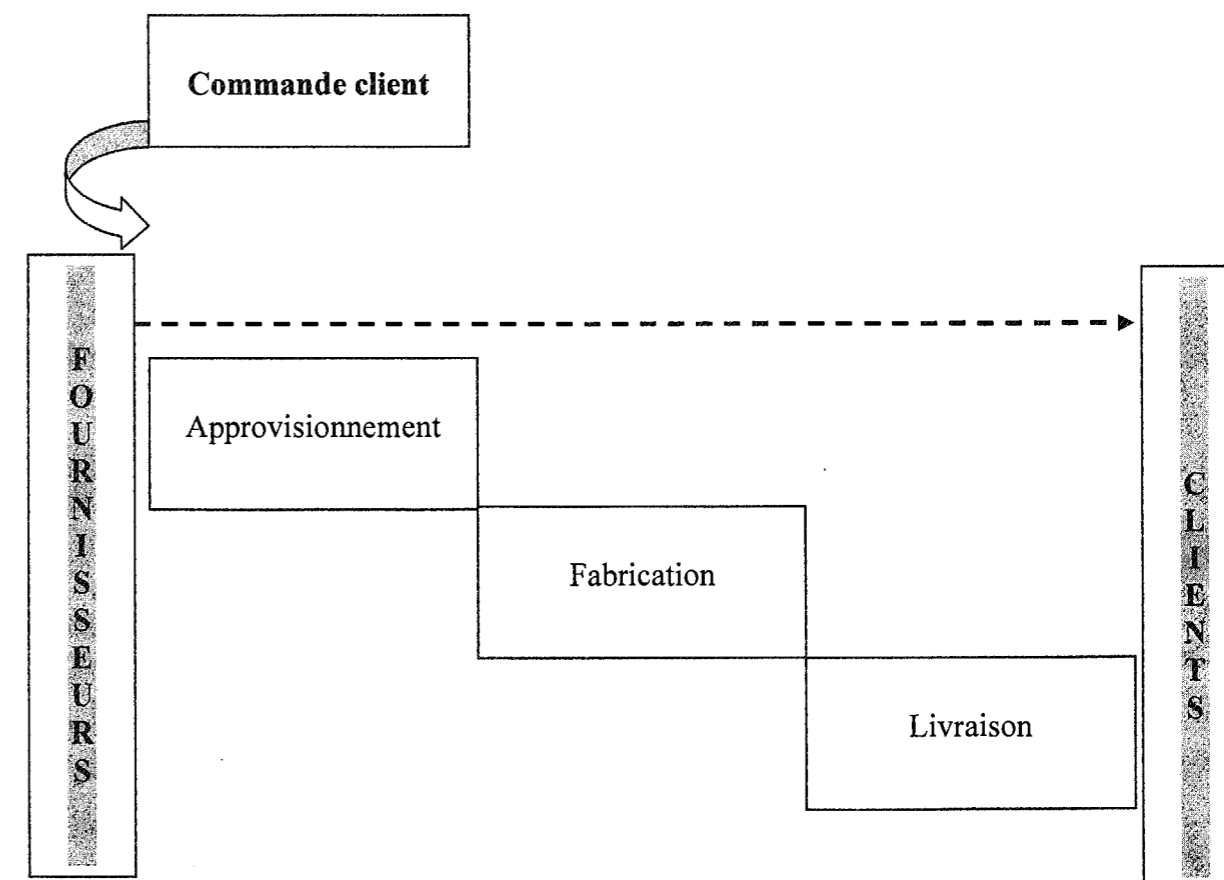
L'entreprise « PEP'S » propose une gamme de produits très étendue destinée à l'équipement des sportifs.

Les produits très techniques et haut de gamme sont fabriqués dans l'unité de production en France. Afin de réduire les stocks et les en-cours, l'entreprise a opté pour une gestion en flux tiré, organisé sur la base de cellules de production indépendantes de 5 à 10 personnes. L'approvisionnement des matières d'œuvre et fournitures s'effectue auprès de divers fournisseurs tous sélectionnés pour leur réactivité et leur fiabilité.

Les produits basiques et moyenne gamme sont confiés à des sous-traitants. A leur arrivée dans l'entreprise, ces produits subissent un contrôle statistique, ce qui permet d'une part d'assurer la satisfaction des clients et d'autre part de vérifier si les sous-traitants préalablement sélectionnés répondent toujours au niveau de la qualité exigé.

PARTIE 1 :

L'entreprise reçoit une commande de trois modèles de la gamme *PROTECH*. Ces produits rigoureusement définis par un cahier des charges sont fabriqués sur le site français. Les approvisionnements étant gérés en flux tiré, c'est donc la commande du client qui déclenche le processus suivant :



DONNÉES DE GESTION

TRAVAIL DEMANDÉ :

A l'aide des données de gestion (doc. 4/13)

- Calculer les besoins bruts en matières et fournitures permettant de satisfaire la commande, tableau 1 (doc. 5/13)
- Calculer les besoins nets en tenant compte des stocks disponibles, tableau 2 (doc. 5/13)
- Analyser les résultats
- Calculer les quantités de matières d'œuvre et de fournitures à commander, en tenant compte des contraintes liées au conditionnement imposées par les fournisseurs, tableau 3 (doc. 6/13)
- Déterminer les dates de passation des commandes pour chaque article. Les dates d'exigibilité prennent en compte la fiabilité des fournisseurs, tableau 3 (doc. 6/13)
- Calculer l'état des stocks après ces mouvements des entrées et des sorties, tableau 4 (doc. 6/13)

CALENDRIER

MOIS DE JUILLET

L	10	L	24	L
M	11	M	25	M
M	12	M	26	M
J	13	J	27	J
V	14	V	28	V
1 S	15 S	29 S		
2 D	16 D	30 D		
3 L	17 L	31 L		
4 M	18 M			
5 M	19 M			
6 J	20 J			
7 V	21 V			
8 S	22 S			
9 D	23 D			

COMMANDE N° : 1.06		CLIENT : BART
GAMME	MODÈLE	Qté COMMANDÉE
PROTECH	A	80
PROTECH	B	100
PROTECH	C	60

NOMENCLATURE PRODUIT		GAMME : PROTECH		
MATIÈRE D'OEUVRE	Réf.	QUANTITÉ		
		MODÈLE A	MODÈLE B	MODÈLE C
CL	105	1,50 m	1,30 m	2,50 m
TN	605	0,50 m	0,60 m	0,80 m
AG	1432	0,20 m		0,50 m
GB	1532	1,20 m	1,10 m	1,50 m
GTM	1632	0,50 m	0,40 m	0,60 m
PPM	4003			0,30 m

FOURNITURE	Réf.	QUANTITÉ		
		MODÈLE A	MODÈLE B	MODÈLE C
C	F.05	1	1	1
T	F.08	2	2	4
Z	F.09	4	4	4
B	F.04	10	10	12
O	F.02	6		8

DÉLAIS D'APPROVISIONNEMENT ET MODE DE CONDITIONNEMENT		
Réf. ARTICLES	DÉLAIS	CONDITIONNEMENT
105	2 Jours	Pièce de 100 m
605	2 Jours	Pièce de 100 m
1432	5 Jours	Pièce de 50 m
1532	3 Jours	Pièce de 100 m
1632	5 Jours	Pièce de 100 m
4003	3 Jours	Pièce de 50 m
F.05	1 Jour	Lot de 100
F.08	2 Jours	Lot de 500
F.09	3 Jours	Lot de 100
F.04	3 Jours	Lot de 1000
F.02	4 Jours	Lot de 500

CALCUL DES BESOINS

Tableau 1

BESOINS BRUTS					
MATIÈRE D'OEUVRE	Réf.	QUANTITÉ			BESOINS BRUTS
		MODÈLE A	MODÈLE B	MODÈLE C	
CL	105				
TN	605				
AG	1432				
GB	1532				
GTM	1632				
PPM	4003				

FOURNITURE	Réf.	QUANTITÉ			BESOINS BRUTS
		MODÈLE A	MODÈLE B	MODÈLE C	
C	F.05				
T	F.08				
Z	F.09				
B	F.04				
O	F.02				

Tableau 2

BESOINS NETS				
MATIÈRE D'OEUVRE	Réf.	BESOINS BRUTS	STOCK DISPONIBLE	BESOINS NETS
CL	105		50	
TN	605		26	
AG	1432		46	
GB	1532		72	
GTM	1632		17	
PPM	4003		45	

FOURNITURE	Réf.	BESOINS BRUTS	STOCK DISPONIBLE	BESOINS NETS
C	F.05		50	
T	F.08		200	
Z	F.09		25	
B	F.04		80	
O	F.02		430	

Analyse des résultats :

.....

.....

.....

.....

GESTION DES COMMANDES ET DES STOCKS

Tableau 3

Réf. ARTICLES	DATE D'EXIGIBILITÉ	QUANTITÉ A COMMANDER	DATE DE PASSATION DES COMMANDES
105	10 juillet		
605	10 juillet		
1432	10 juillet		
1532	10 juillet		
1632	10 juillet		
4003	10 juillet		
F.05	12 juillet		
F.08	12 juillet		
F.09	11 juillet		
F.04	12 juillet		
F.02	12 juillet		

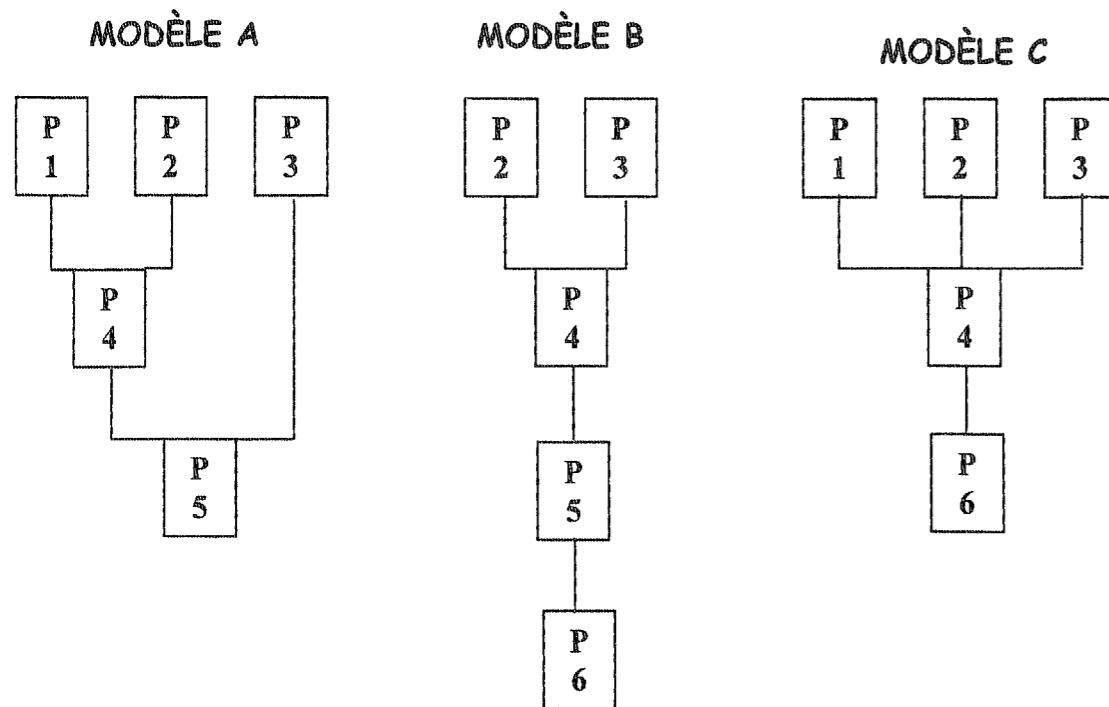
Tableau 4

Réf. ARTICLES	NOUVEAU STOCK
105	
605	
1432	
1532	
1632	
4003	
F.05	
F.08	
F.09	
F.04	
F.02	

PARTIE 2 :

Les modèles A, B et C de la gamme *PROTECH* sont fabriqués dans la cellule de production 2. Le service ordonnancement transmet les informations suivantes qui permettront de planifier les lancements :

- ✓ La priorité est donnée au modèle dont la quantité commandée est la plus importante.
- ✓ Les lancements sont effectués par lot de 20.
- ✓ Chaque poste ne peut commencer le modèle suivant que si les lots du modèle précédent sont terminés.
- ✓ Les postes sont chargés au plus tôt.
- ✓ Le lancement en fabrication s'effectue le 13 juillet au matin
- ✓ La semaine de travail est de 35 h – 7 h/jour –
- ✓ Le client est livré dès qu'une série est fabriquée
- ✓ Le délai de livraison est de 1 journée, les départs s'effectuent chaque matin à 8 h.

CHEMINEMENT DES MODÈLES AU SEIN DE LA CELLULE DE PRODUCTION**TRAVAIL DEMANDÉ :**

A partir du document 7/13 :

- Calculer le temps de fabrication par lot à chacun des postes, tableau 1 (doc. 9/13)
- En fonction des quantités commandées, calculer le nombre de lots par modèle, tableau 2 (doc. 9/13)
- Etablir le planning représentant le temps de passage des lots pour la fabrication de ces 3 modèles (doc. 9/13)

A partir du document 9/13 :

- Compléter le planning des fabrications (doc. 10/13)
- Donner le temps de passage et la date de livraison de chaque série en respectant les contraintes imposées par l'entreprise (doc. 10/13)

PARTIE 3 :

Le service qualité vient de recevoir 10 lots fabriqués par 3 sous-traitants différents. On vous confie la préparation de ce contrôle et l'interprétation des résultats obtenus.

Listing des sous-traitants

Sous-traitant : N'GAR	{	<ul style="list-style-type: none"> • Série 06AV05 • Série 10AV05 • Série 12DM05
Sous-traitant : WINGZOU	{	<ul style="list-style-type: none"> • Série 03DM05 • Série 04BC05 • Série 07BC05
Sous-traitant : MAPING	{	<ul style="list-style-type: none"> • Série 05BC05 • Série 08CS05 • Série 09DM05 • Série 12DM05

Ces contrôles sont effectués suivant la norme NF X 16-022. Le niveau de contrôle est le niveau II et le plan d'échantillonnage est simple. Le niveau de qualité acceptable (NQA) est variable en fonction des clients.

- **Commande du client ATONE**

- 250 articles de la série 06AV05 → NQA : 1,5
- 230 articles de la série 07BC05 → NQA : 4
- 830 articles de la série 09DM05 → NQA : 1

- **Commande du client BERT**

- 2420 articles de la série 03DM05 → NQA : 2,5
- 220 articles de la série 05BC05 → NQA : 6,5
- 460 articles de la série 08CS05 → NQA : 4

- **Commande du client CALIG**

- 2100 articles de la série 04BC05 → NQA : 1
- 1230 articles de la série 10AV05 → NQA : 0,65
- 550 articles de la série 11CS05 → NQA : 0,65
- 1660 articles de la série 12DM05 → NQA : 0,65

TRAVAIL DEMANDÉ :

A partir du document 11/13 et du dossier ressources :

- Préparer le contrôle statistique des lots que l'entreprise vient de recevoir, en tenant compte des exigences de qualité de chacun des clients (doc. 13/13)
- Le service qualité vous transmet le résultat de ces contrôles et l'on vous demande de réaliser le bilan des lots acceptés ou refusés (doc. 13/13)
- Analyser les résultats et inscrire vos conclusions en ce qui concerne le choix des différents sous-traitants (doc. 13/13)

CONTRÔLE STATISTIQUE

PRÉPARATION DU CONTRÔLE

Niveau II Contrôle normal

Plan d'échantillonnage simple

CLIENT	SÉRIE	TAILLE DU LOT	NQA	LETTRE CODE	EFFECTIF ÉCHANTILLON À PRÉLEVER	LIMITE D'ACCEPTATION DU LOT	LIMITE DE REFUS DU LOT
ATONE	06AV05	250					
	07BC05	230					
	09DM05	830					
BERT	03DM05	2420					
	05BC05	220					
	08CS05	460					
CALIG	04BC05	2100					
	10AV05	1230					
	11CS05	550					
	12DM05	1660					

BILAN DU CONTRÔLE

CLIENT	SÉRIE	QUANTITÉ DE DEFAULTS	CONCLUSION
ATONE	06AV05	1	
	07BC05	4	
	09DM05	2	
BERT	03DM05	7	
	05BC05	5	
	08CS05	4	
CALIG	04BC05	8	
	10AV05	2	
	11CS05	1	
	12DM05	2	

Analyse des résultats :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FORMULAIRE (annexe)

Etude d'un Système de production

Temps effectif de travail ou Temps Contrôlé

Temps de présence - Temps hors production

Temps de Production ou Temps Productif

Temps effectif de travail x Activité

Temps Alloué

$$\frac{\text{Charge au poste} \times 100}{\text{Allure de l'opératrice}}$$
Temps Produit

Nbre d'articles x le temps prévu pour la fabrication du produit
Ou
Quantité x Temps alloué

Activité :

$$A\% = \frac{\text{Production réelle}}{\text{Production prévisionnelle}} \times 100$$

$$\text{Coef.A} = \frac{\text{Production réelle}}{\text{Production prévisionnelle}}$$

$$A\% = \frac{\text{Temps de Production}}{\text{Temps effectif de travail}} \times 100$$

$$\text{Coef.A} = \frac{\text{Temps de production}}{\text{Temps effectif de travail}}$$

Rendement :

$$\frac{\text{Temps produit}}{\text{Temps de présence}} \times 100$$

Capacité :

$$\frac{\text{Temps effectif de travail} \times \text{All du groupe}}{\text{All de Référence}(100)}$$

Production Journalière

$$\frac{\text{Tps de travail journalier}}{\text{Valeur travail}}$$

Délai de Fabrication :

$$\frac{\text{Charge de travail}}{\text{Capacité}}$$

Capacité réelle journalière :

$$\frac{\text{Temps de Travail}}{\text{Coeff. Rendement}}$$

Taux de charge Théorique :

$$\frac{\text{Tps du poste} \times \text{nbre de pièces / jour}}{\text{tps de travail / jour en cmin}} \times 100$$

Taux de charge Corrigé :

$$\frac{\text{Taux de charge théorique}}{\text{Activité}} \times 100$$

Base de Fragmentation : BF

$$\frac{\text{Valeur travail}}{\text{Nbre d'ouvrières}} = \frac{\text{VT}}{\text{NO}} \quad \text{ou} \quad \frac{\text{Temps journalier}}{\text{Nbre de pièces}} = \frac{\text{TJ}}{\text{NP}}$$

Nbres d'ouvrières

$$\frac{\text{Valeur travail}}{\text{Base de Fragmentation}} = \frac{\text{VT}}{\text{BF}}$$

$$\frac{\text{Temps de Production}}{\text{Temps de travail Journalier}} = \frac{\text{TP}}{\text{TJ}}$$

Equilibrage Sans J.A :**Fourchette de tolérance**

Groupe de 10 ouvrières ou plus +/- 5% - BF x 0,95
+ BF x 1,05

Groupe inférieur à 10 ouvrières +/- 10% - BF x 0,90
+ BF x 1,10

$$\text{Taux de saturation} = \frac{\text{Charge au poste}}{\text{B.F}} \times 100$$

Equilibrage Avec J.A**Allure Moyenne de l'équipe**

$$\frac{\sum \text{des allures}}{\text{Nbre d'ouvrière}}$$

Gamme de fabrication à l'allure de l'équipe

$$\frac{\text{Valeur Travail} \times \text{All de référence}}{\text{All moyenne de l'équipe}}$$

BF de L'équipe

$$\frac{\text{BF à l'allure 100} \times \text{All de référence}}{\text{All moyenne de l'équipe}}$$

Potentiel Travail

$$\frac{\text{BF de l'équipe} \times \text{All Ouvrière}}{\text{All de référence}}$$

Fourchette : +/- 2,5 %

$$\text{- Potentiel ouvrier} \times 0,975$$

$$\text{+ Potentiel ouvrier} \times 1,025$$

Taux de Saturation

$$\frac{\text{Charge au poste}}{\text{Potentiel travail}} \times 100$$

Temps Effectif

$$\frac{\text{Charge au poste}}{\text{All ouvrière}} \times 100$$

Temps de Fabrication du Lot

$$\sum \text{des temps effectifs des postes}$$

Temps de Passage

$$\text{Nbre d'ouvrières} \times \text{BF ou charge au poste}$$

$$\text{Temps de Passage} = \text{Temps unitaire}$$

Débit de fabrication :

$$\frac{\text{Tps de passage du 1^{er} vêtement}}{\text{Nbres d'ouvrières}}$$

Volume de Fabrication**Temps d'Écoulement** (sur 2 postes)

$$\frac{\sum \text{des débits}}{2}$$

(Nbre de lots - 1) x Tps d'écoulement + Tps de Passage du 1^{er} lot

Pareto**Pourcentage des modèles ou Défauts ou Aléas**

$$\frac{\text{Nbre de données dans une zone}}{\text{Nbre total des données}} \times 100$$

Pourcentage des quantités

$$\frac{\text{Quantité de données par zone}}{\text{Quantité totale}} \times 100$$

Simogramme

$$\% \text{ d'occupation ouvrière : } UT_m = \frac{\sum (T_m + T_{tm}) + T_p + T_z}{P_e} \times 100$$

$$\% \text{ d'utilisation machine : } UT_t = \frac{\sum (T_t + T_{tm} + T_e)}{P_e} \times 100$$

Gantt**% d'utilisation Machine**

$$\frac{\text{Tps total des machines sur une même ligne}}{\text{Tps total du chemin critique}} \times 100$$

Approvisionnement et lancement

- **Besoin net** : besoin brut – stock

- **Besoin net en produits** : Prévision + stock sécurité – stock du mois précédent

- **Capacité mensuels en produits** :

$$\frac{\text{Tps travail hebdomadaire} \times \text{Nbre opératrice} \times \text{nbre de semaines} \times 60 \text{ min}}{\text{Tps unitaire du produit critique}}$$

Écarts mensuels : Besoin net mensuel en produits – capacité mensuelle

Écarts cumulés : Cumul besoin net – capacité cumulée

- **Lancement** :

$$1^{\text{er}} \text{ calcul} = \frac{\text{besoin net}}{\text{quantité fixe du lot}} = X \text{ (arrondi à la valeur entière)}$$

$$2^{\text{ème}} \text{ calcul} = X \times \text{quantité fixe du lot}$$

- **Nouveau stock** = lancement – besoin net

DOCUMENT RESSOURCES

NIVEAU DE QUALITÉ ACCEPTABLE (NQA)

DEFINITIONS

Le contrôle statistique permet d'évaluer la qualité d'un lot de « N » pièces à partir d'un jugement porté sur un échantillon de « n » pièces.

D'après la norme ISO 2859-1.

Le niveau de qualité acceptable (NQA) est le pourcentage de produits non conformes, ou le nombre moyen de non-conformités par 100 unités qui ne doit pas être dépassé pour qu'une production, contrôlée sur une série de lots, puisse être considérée comme acceptable.

TABLE 1 :

La table 1 donne la **lettre code** en fonction de l'effectif des lots et du niveau de contrôle défini par le client. La lettre code permet de se repérer sur la table 2A.

TABLE 2A :

La lettre code indiquée par la table 1 permet de définir **n**. (c'est-à-dire, la quantité d'articles à prélever pour effectuer le contrôle).

Sur cette même ligne se repère le **NQA** défini par le client. Le sommet de la colonne indique :

- le nombre de défauts que l'on peut accepter dans le lot : **A** =
- le nombre de défauts à partir duquel le lot est refusé : **R** =

Le **risque du fournisseur** est indiqué au-dessus du NQA. Il informe le fournisseur qu'il y a 5 % de chance de refuser un lot dont la proportion de défectueux est inférieure à **x**.

Le **risque du client** est indiqué au-dessous du NQA. Il informe le client qu'il y a 10 % de chance d'accepter un lot dont la proportion de défectueux est supérieure à **z**.

EXEMPLE D'UTILISATION DE LA TABLE 1 ET DE LA TABLE 2A :

Données :

- Taille du lot : 250 articles
- Niveau de contrôle imposé : II
- NQA : 1,5

Résultats :

- Sur table 1 → lettre code : G
- Sur table 2 A →
 - Effectif de l'échantillon : $n = 32$ articles à prélever
 - Risque fournisseur : 1,13 %
 - Risque client : 11,6 %
 - Limite d'acceptation du lot : 1 défaut trouvé dans les articles prélevés
 - Début de refus du lot : 2 défauts trouvés dans les articles prélevés

EXTRAITS DE LA NORME NF X 066022

EXTRAIT DE LA TABLE 1

Effectif des lots	Niveaux de contrôle spéciaux				Niveau II Contrôle normal	
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	↓ D
151 à 280	A	B	B	C	C	D
281 à 500	B	B	C	C	C	E
501 à 1200	B	B	C	D	D	F
1201 à 3200	B	C	D	E	E	G
	C	C	E	F	F	H
	C	D	E	G	G	J
					H	K

TABLE 2A

Lettre code	n	A=0	A=1	A=2	A=3	A=5	A=7	← Accepté ← Refusé
		R=1	R=2	R=3	R=4	R=6	R=8	
D	8	0,64 1,5 25,0	2,24 6,5 40,6	11,1 10 53,9				
E	13	0,394 1,0 16,1	2,81 4,0 24,8	6,63 6,5 36,0	11,3 10 44,4			
F	20	0,256 0,65 10,9	1,80 2,5 18,1	4,22 4,0 24,5	7,13 6,5 30,4	14,0 10 41,5		
G	32	0,161 0,40 6,94	1,13 1,5 11,6	2,59 2,5 15,8	4,39 4,0 19,7	8,50 6,5 27,1	13,1 10 34,1	↔ Risque fournisseur ↔ NQA ↔ Risque client
H	50	0,103 0,25 4,50	0,712 1,0 7,56	1,66 1,5 10,3	2,77 2,5 12,9	5,34 4,0 17,8	8,20 6,5 22,4	
J	80	0,064 0,15 2,284	0,444 0,65 4,78	1,03 1,0 6,52	1,73 1,5 8,16	3,32 2,5 11,3	5,06 4,0 14,2	
K	125	0,041 0,10 1,84	0,284 0,40 3,11	0,654 0,65 4,26	1,09 1,0 5,35	2,09 1,5 7,42	3,19 2,5 9,42	
L	125 200	0,0256 0,065 1,15	0,178 0,25 1,95	0,409 0,40 2,66	0,683 0,65 3,34	1,31 1,0 4,64	1,99 1,5 5,89	
M	315	0,0163 0,040 0,731	0,112 0,15 1,23	0,259 0,25 1,69	0,433 0,40 2,12	0,829 0,65 2,94	1,26 1,0 3,74	
N	500	0,0103 0,025 0,461	0,071 0,10 0,778	0,164 0,15 1,06	0,273 0,25 1,34	0,523 0,40 1,86	0,796 0,65 2,35	