Fiche Professeur

Présentation de la situation

Contexte :

Activité proposée pour une classe de 2ème année de BTS dans la continuité de l'activité menée en terminale professionnelle ou première année de BTS sur la capabilité d'une machine. Cette nouvelle activité peut se placer lors d'une séance d'exercices bilan réalisés en petits groupes (2 ou 3 élèves). Des élèves peuvent réaliser ce travail en une heure.

Objectifs :

- Entretenir des compétences de statistiques descriptives.
- Développer une culture statistique (étude de qualité)

Prérequis :

- Statistiques à une variable (classe de première : écart-type)
- Statistiques à deux variables (terminale et BTS)
- Equations de droite
- Loi normale centrée réduite (BTS)
- Une bonne maîtrise de l'usage du tableur ou de la calculatrice sur ces notions

La première et la deuxième partie visent à vérifier que les élèves ont une image mentale d'une distribution gaussienne et connaissent les 3 principaux intervalles de confiance liés à cette distribution. La troisième partie introduit la notion de droite de Henry et réinvestit pleinement les connaissances sur les statistiques à deux variables et la loi normale centrée réduite.

Scénario :

Dans le cadre d'une politique qualité, une entreprise produisant en moyennes et grandes séries doit mener différents contrôles au cours de la fabrication. Elle doit en particulier avoir une bonne connaissance de ses moyens de production (machines) et s'assurer qu'elle peut maintenir ses produits finis dans l'intervalle de tolérance défini par le cahier des charges. Mais au préalable elle doit vérifier que la production de la machine a une distribution normale au niveau des cotes des objets produits. Par exemple le calcul de la capabilité utilise la loi normale.

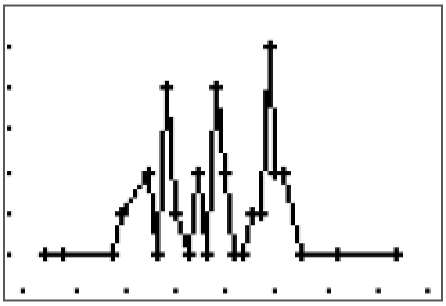
Problématique

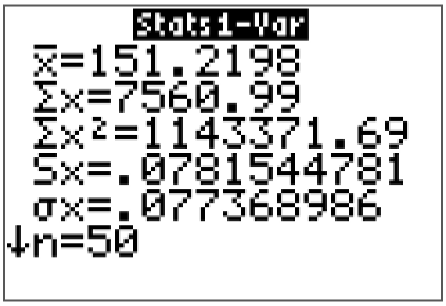
Peut-on considérer que les longueurs des rainures produites par ce centre d'usinage suivent une distribution « normale » ?

Proposition de solution en utilisant la calculatrice TI 82

<u>Partie I :</u>

Ce graphique ne permet pas de voir si la distribution est gaussienne, il y a trop de valeurs différentes dans l'échantillon d'effectif 50.





<u>Partie II :</u>

$P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma) \approx$ 0,683 $P(\mu - 2\sigma \leq X \leq \mu + 2\sigma) \approx$ 0,955 $P(\mu - 3\sigma \leq X \leq \mu + 3\sigma) \approx$0,997

Intervalle	[$\bar{x}-\sigma$; $\bar{x}+\sigma$]≈ [151,14 ;151,30]	[$\bar{x}-2\sigma$; $\bar{x}+2\sigma$]≈ [151, 07;151,37]	[$\bar{x}-3\sigma$; $\bar{x}+3\sigma$]≈ [150,99 ;151,45]
Effectif	42	47	50
Fréquence en %	84%	94%	100%

Ces résultats ne permettent pas vraiment de conclure, mais il semblerait que la distribution soit cohérente avec une distribution gaussienne

<u>Partie III :</u>

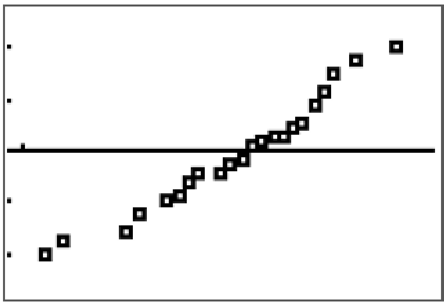
1°)

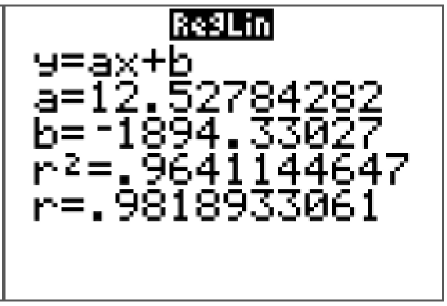
Longueur L_i (mm)	151,02	151,04	151,10	151,11	151,14	151,15	151,16	151,17	151,19	151,20	151,21
Effectifs(n_i)	1	1	1	2	3	1	5	2	1	3	1
Effectifs cumules(N_i)	1	2	3	5	8	9	14	16	17	20	21
Fréquences cumulées(α_i)	0.02	0.04	0.06	0.1	0.16	0.18	0.18	0.32	0.34	0.4	0.42
t_i	-2.054	-1.1751	-1.555	-1.282	-0.9945	-9154	-0.5828	-0.4677	-0.4125	-0.2533	-0.2019

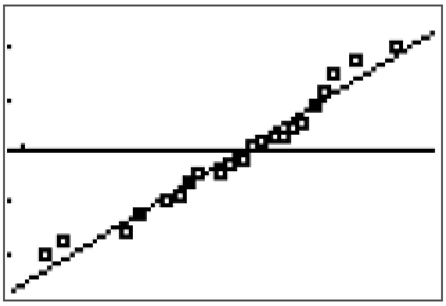
Longueur L_i (mm)	**151,22**	**151,23**	**151,24**	**151,25**	**151,26**	**151,27**	**151,28**	**151,29**	**151,30**	**151,32**	**151,36**	**151,43**
Effectifs(n_i)	**5**	**3**	**1**	**1**	**2**	**2**	**6**	**3**	**3**	**1**	**1**	**1**
Effectifs cumules(N_i)	**26**	**29**	**30**	**31**	**33**	**35**	**41**	**44**	**47**	**48**	**49**	**50**
Fréquences cumulées(α_i)	0.52	0.58	0.6	0.62	0.66	0.7	0.82	0.88	0.94	0.96	0.98	1
t_i	0.05015	0.20189	0.25335	0.30548	0.41246	0.5244	0.91537	1.175	1.5548	1.7507	2.0537	

La dernière case restera vide car une fréquence cumulée égale à 1 donne une valeur de t_i égale à +∞.

2°) En traçant le nuage de points M_i (L_i, t_i) on obtient ce nuage de points sur la calculatrice :







Ce nuage est relativement allongé et une équation de la droite de régression de t en L est :

$t \approx 12{,}52784282 \times L - 1894{,}33027$.

On remarque également que le coefficient de corrélation est relativement proche de 1 et on peut donc dire que l'ajustement affine semble justifié.

Donc $\sigma \approx 0{,}0798$mm et $m \approx 151{,}21$ mm .

On peut donc supposer que la distribution des longueurs suit la loi normale d'espérance mathématique $\mu \approx 151{,}21$ et d'écart-type $\sigma \approx 0{,}0798$.

GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES

BTS – Sous-épreuve Maths

NOM :	Prénom :
Situation d'évaluation :	Date de l'évaluation :

1. Liste des contenus et capacités du programme évalués

Contenus	- Statistiques à une variable - Statistiques à deux variables - Equations de droite - Loi normale centrée réduite
Capacités	- Représenter un diagramme en bâtons - Reconnaître une courbe en « cloche » - Connaître les intervalles de confiance $[\bar{x}-\sigma\ ;\ \bar{x}+\sigma]$, $[\bar{x}-2\sigma\ ;\ \bar{x}+2\sigma]$,$[\bar{x}-3\sigma\ ;\ \bar{x}+3\sigma]$ - Représenter un nuage de points et décider d'un ajustement affine ou non - Utiliser les TICE pour obtenir un ajustement affine

2. Évaluation

Compétences	Capacités	Questions de l'énoncé	Appréciation du niveau d'acquisition			
		Niveau d'acquisition	0	1	2	3
S'informer	Rechercher, extraire et organiser l'information.					
Chercher	Proposer une méthode de résolution. Expérimenter, tester, conjecturer.	II-2 III-2				
Modéliser	Représenter une situation ou des objets du monde réel. Traduire un problème en langage mathématique.	I II-1 III-2				
Raisonner, argumenter	Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat. Critiquer une démarche, un résultat.	III-2				
Calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie	Calculer, illustrer à la main ou à l'aide d'outils numériques, programmer.	II-2 III-2				
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit. Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique.	III-2				
		TOTAL	**/ 10**			