1ES1 - DS4 **MATHEMATIQUES** **07/01/2016**

Barème possible : 4+7+9

1. Deux petits problèmes.

1.1. Les 10 garçons de cette classe ont une moyenne de 10 et les 22 filles une moyenne de 14. Quelle est la moyenne générale ?

1.2. La moyenne de cette classe est 12. Celle des 20 filles est 11,4 et celle des garçons est 13. Combien y a-t-il de garçons ?

2. Ce tableau donne le rythme cardiaque au repos de 36 élèves de seconde.

80	73	73	86	73	83	78	76	71	78	73	82
82	94	89	91	83	88	71	76	70	91	74	88
83	85	83	76	72	78	74	70	86	85	78	76

2.1. Remplir le tableau suivant en regroupant les élèves ayant le même rythme.

Rythmes : x_i	70	71	72	73	74	76	78	80	82	83	85	86	88	89	91	94
Effectifs : n_i	2	2	1	4												
Effec. Cum. ↗	2	4														

2.2. Les élèves "calmes" ont un rythme inférieur à 75 ; les "agités" ont un rythme supérieur à 87. Quelle est la fréquence des calmes ? des agités ? Est-il vrai que plus de la moitié des élèves ne sont ni calmes ni agités ?

2.3. Calculer la médiane m_e et les quartiles q_1 et q_3 de cette série. En calculer aussi la moyenne, la variance et l'écart-type. (à 10^{-1} près) Justifier par des formules, des explications et/ou la calculatrice. Expliquer pourquoi la moyenne est supérieure à la médiane.

3. Dans une usine une machine remplit des boites automatiquement. Pour en vérifier le réglage on prélève 80 boites et on pèse la masse m du contenu.

La machine est bien réglée si plus des trois quarts des boites contiennent 500 g et si l'écart interquartile est **strictement** inférieur à 10 g.

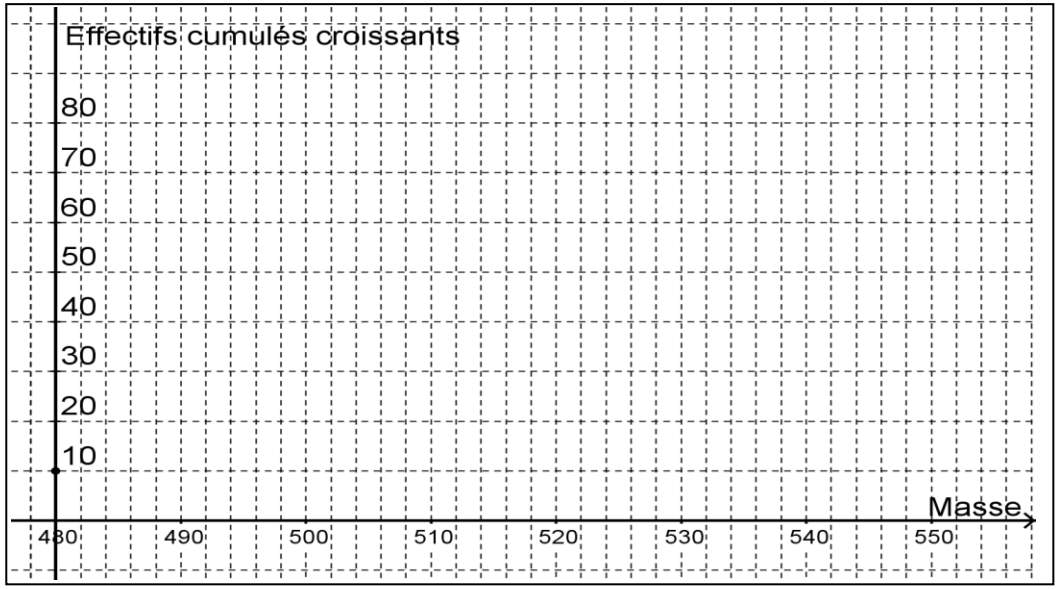
Ces masses sont groupées en classes de largeur 10 g.

On donne la série des effectifs cumulés croissants ncci :

3.1. Compléter le tableau :

x_i	[480;490]	]490;500]	]500;510]	]510;520]	]520;530]	]530:540]	]540;550]
n_i							
ncci	**4**	**12**	**57**	**75**	**78**	**79**	**80**

3.2. Sur le graphique ci-dessous, dessiner le polygone des effectifs cumulés croissants et par lecture graphique déterminer la médiane et les quartiles. Précision : 1 gramme. Faites figurer toutes les lignes et valeurs utiles.



3.3. Dessiner la boite de Tukey (boite "à moustaches") de cette série. La machine parait-elle bien réglée ? Justifiez votre réponse.

3.4. Une étude plus précise montre que la médiane vaut en réalité 506,2 et les quartiles sont : Q1 = 501,8 et Q3 = 511,7. Que dire alors du réglage ?

3.5. Calculer la moyenne $\overline{x}$, la variance et l'écart-type σ de cette série (10^{-3} près)

3.6. Un autre critère du bon réglage de la machine est : la moyenne $\overline{x}$ est strictement supérieure à 505 et plus des trois quart des boites ont une contenance dans l'intervalle $[\overline{x} - \sigma ; \overline{x} + \sigma]$. La machine est-elle bien réglée ?

2de4 - DS4co **MATHEMATIQUES** **04/01/2016**

Barème possible : (2+2)+(1.5+1.5+4)+(1+3+2+1+1+1)

1. Deux petits problèmes.

1.1. La moyenne générale est : (10*10 + 22*14)/32 = **12.75**

1.2. Soit n le nombre de garçons : 20*11,4 + n*13 = (20 + n)*12 d'où **n = 12.**

2.

2.1.

Rythmes : x_i	70	71	72	73	74	76	78	80	82	83	85	86	88	89	91	94
Effectifs : n_i	2	2	1	4	**2**	**4**	**4**	**1**	**2**	**4**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**
Effec. Cum. ↗	2	4	**5**	**9**	**11**	**15**	**19**	**20**	**22**	**26**	**28**	**30**	**32**	**33**	**35**	**36**

2.2. **f_c = 11/36 ≈ 30.56 % ; f_a = 6/36 ≈ 16.67 % ;**
19/36 = 53.33 % : plus de la moitié des élèves ne sont ni calmes ni agités.

2.3. **m_e = 78 ; q_1 = 73.5 (ou 73) ; q_3 = 85. $\overline{x}$ = 2869/36 ≈ 79.7**
$V_x = \overline{x^2} - (\overline{x})^2$ **= 230227/36 – (2869/36)^2 ≈ 44 d'où σ = $\sqrt{V_x}$ ≈ 6,6**
La moyenne est supérieure à la médiane car les rythmes bas sont plus proches de la médiane que les rythmes élevés (et 6 rythmes sont très élevés)

3.

3.1.

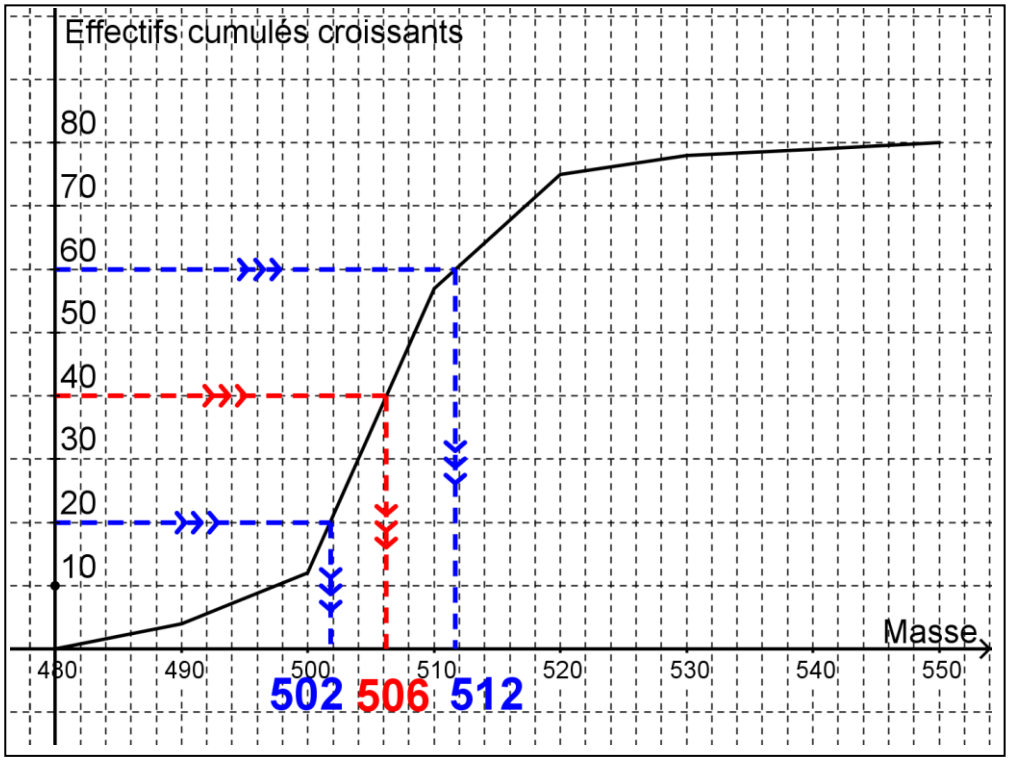
m_i	[480;490]	]490;500]	]500;510]	]510;520]	]520;530]	]530:540]	]540;550]
n_i	**4**	**8**	**45**	**18**	**3**	**1**	**1**
ncci	4	12	57	75	78	79	80

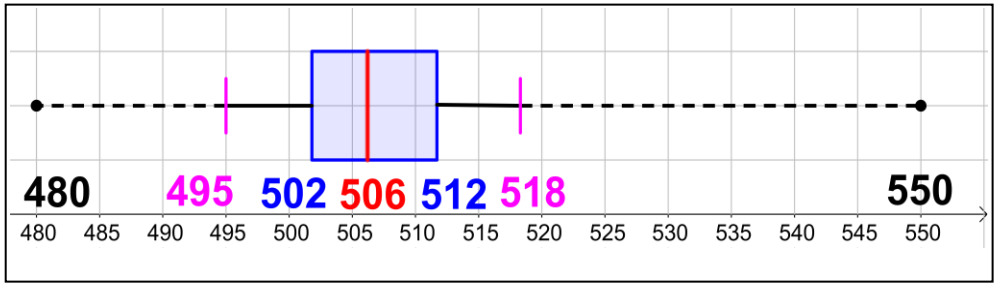
3.2. par lecture graphique **: m_e ≈ 506 ; Q_1 ≈ 502 ; Q_3 ≈ 512.**

3.3. Boite de Tukey

3.4. **Q_1 = 502 > 500 et $Q_3 - Q_1$ = 10 : la machine semble mal réglée.**
Q_1 > 501,8 > 500 et $Q_3 - Q_1$ = 9.9 < 10 : la machine est bien réglée.

3.5. **$\overline{x}$ = 506,875** ; **$V_x = \overline{x^2} - (\overline{x})^2$** = 20561400/80 – 506.875^2 = 95,234375 d'où
σ ≈ 9.759





3.6. $\overline{x}$ = 506,875 > 505 mais [$\overline{x}$ – σ ; $\overline{x}$ + σ] = [497,116 ; 516,634] ;
et 4+8*0.716+18*0.3366+5 = 20,7868 sur 80 ; donc moins des trois quarts des boites ont une contenance dans l'intervalle [$\overline{x}$ – σ ; $\overline{x}$ + σ].
la machine est mal réglée.

by OM@LyLa