

المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول: (5.75 نقطة)

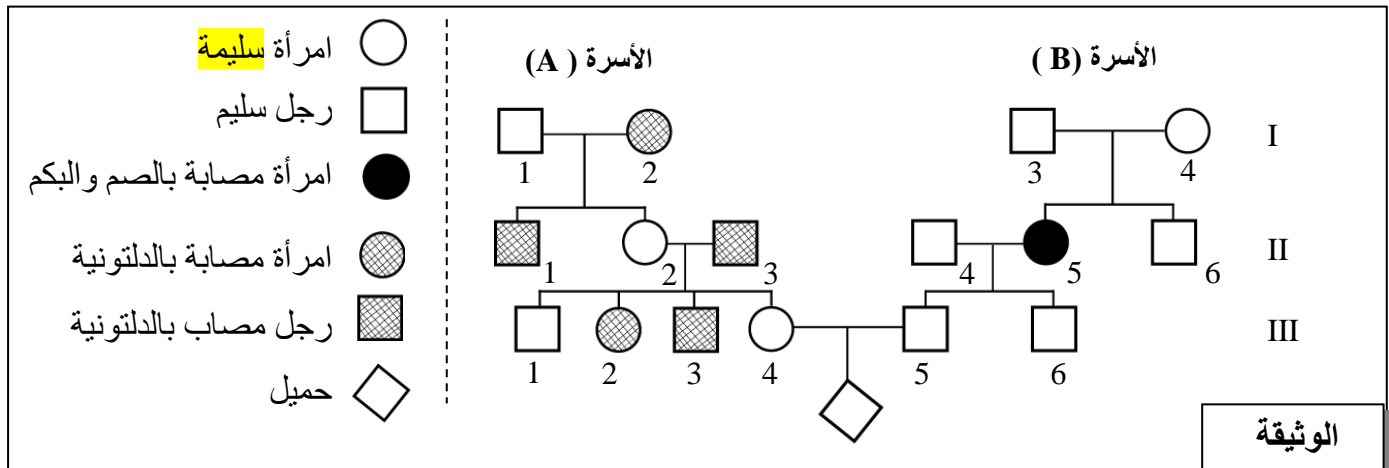
- لدراسة انتقال صفتين وراثيتين عند القطط تتعلقان بلون الفرو ووجود أو غياب الذيل، نقترح المعطيات الآتية:
- تتحكم في صفة لون الفرو مورثة "O" تظهر على شكل حليلين (O^+ و O^-): الحليل " O^+ " يحدد المظهر الخارجي البرتقالي [O^+]، والحليل " O^- " يحدد المظهر الخارجي الأسود [O^-]. الأفراد مختلفي الاقتران لهم لون فرو مُختلط (فرو أبيض به بقع كبيرة بالبرتقالي والأسود = calico).
 - يتحكم في وجود أو غياب الذيل عند القطط زوج من الحليلات غير مرتبطة بالجنس. الحليل "M" مسؤول عن غياب الذيل و الحليل "m" مسؤول عن وجود الذيل.
- يقدم الجدول الآتي نتائج انتقال هاتين الصفتين إثر تزاوجين أنجزا عند هذا الحيوان:

التزاوج I	التزاوج II
بين ذكور بفرو برتقالي وإناث بفرو مختلط	بين قطط بدون ذيل
- 25 % إناث بفرو مختلط؛	- 2/3 قطط بدون ذيل؛
- 25 % إناث بفرو برتقالي؛	- 1/3 قطط بذيل عادي.
- 25 % ذكور بفرو برتقالي؛	
- 25 % ذكور بفرو أسود.	

- 1- باستغلال معطيات الجدول، حدّد (ي) كيفية انتقال الصفتين لون الفرو ووجود أو غياب الذيل. علل (ي) إجابتك. (1 ن)
استعمل (ي):
- الرمزين (M و m) بالنسبة للحليلين المسؤولين عن صفة "وجود أو غياب الذيل".
- و الرمزين (O^+ و O^-) بالنسبة للحليلين المسؤولين عن صفة "لون الفرو".
- 2- أعط (ي) النمط الوراثي للخلف بالنسبة لكل من التزاوج I والتزاوج II. (2 ن)
من أجل الحصول على جيل F_2 تم القيام بتزاوج بين ذكور بدون ذيل وبفرو أسود مع إناث بدون ذيل وبفرو مختلط.
- 3- حدّد (ي) النتائج النظرية (المظاهر الخارجية ونسبها) للجيل F_2 . علل (ي) إجابتك بالاستعانة بشبكة التزاوج. (2.75 ن)

التمرين الثاني : (3.25 نقطة)

- تنتظر الأم III_4 مولودا وتتحوف من إصابته بنوعين من الشذوذات الصبغية لكونها تنحدر من أسرة (A) بعض أفرادها مصابون بالدلتونية وزوجها III_5 ينحدر من أسرة (B) بعض أفرادها مصابون بشذوذ الصم والبكم. تقدم الوثيقة الآتية شجرة نسب الأسرتين معا.



1- علما أن الدلتونية شذوذ مرتبط بالجنس وبالاعتماد على شجرة النسب، حدّد (ي) كيفية انتقال كل من الدلتونية وشذوذ الصم والبكم. (1 ن)

2- علما أن الأسرة (A) لا تحمل الحليل المسؤول عن الصم والبكم والأسرة (B) لا تحمل الحليل المسؤول عن الدلتونية:

أ- أعط (ي) النمط الوراثي للزوجين III₄ و III₅ وذلك باعتبار المورثتين معا. (0.5 ن) استعمل (ي):

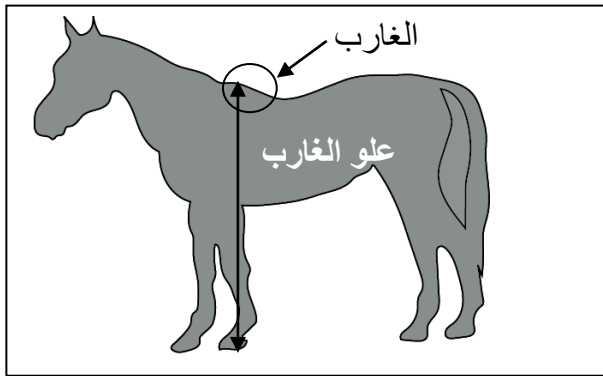
- بالنسبة لشذوذ الصم والبكم استعمل (ي) الرمز (S و s) لتمثيل الحليلات.

- بالنسبة للدلتونية استعمل (ي) الرمز (D و d) لتمثيل الحليلات.

ب- بين (ي) باستعمال شبكة التزاوج أن المرأة III₄ لا يمكنها إنجاب طفل مصاب بالمرضين معا. (1.75 ن)

التمرين الثالث : (6 نقطة)

يَحْضُرُ الفرس في عدة محافل دينية ووطنية بالمغرب، ولتربيته دور اقتصادي واجتماعي وثقافي مهم.



لدراسة تغير صفة علو الغارب (المنطقة من الجسم بين العنق والظهر (الوثيقة 1)) عند الخيول من السلالة العربية-البربرية، تمت دراسة إحصائية عند مجموعة من الخيول (341 حصان)، تتجاوز أعمارهم الأربع سنوات. تبين الوثيقة 2 النتائج المحصل عليها.

الوثيقة 1

ارتفاع الغارب cm	[140-144[[144-148[[148-152[[152-156[[156-160[[160-164[[164-168[
عدد الخيول	2	20	72	143	78	22	4

الوثيقة 2

1- بالاعتماد على الوثيقة 2، أنجز (ي) على ورقة تحريرك، مدراج ومضلع الترددات لتوزيع ارتفاع الغارب بـ cm. (1.5 ن)

استعمل (ي) السلم 1cm لكل فئة و 1cm لكل 10 أفراد من الخيول.

2- احسب (ي) قيم المعدل الحسابي والانحراف النمطي وكذا مجال الثقة $[\bar{X} - \sigma, \bar{X} + \sigma]$ لهذه العينة، وذلك باعتماد جدول تطبيقي لحساب الثابتات الإحصائية. (3 ن)

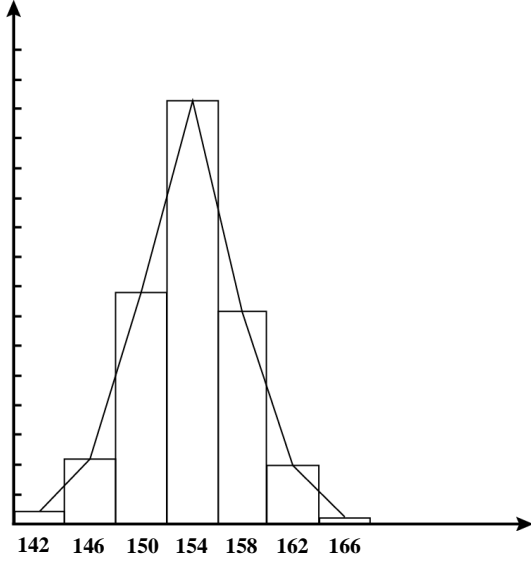
نعطي: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i x_i)}{n}$ و $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{X})^2}{n}}$

3- استناداً إلى ما سبق، استنتج (ي) مميزات هذا التغير عند الخيول المدروسة. علّل (ي) إجابتك. (1.5 ن)

سؤال	رقم	عناصر الإجابة	سليم																									
1 ن		التزاوج II: - الخلف يتكون من 2/3 من الأفراد بدون ذيل و 1/3 من الأفراد بذيل عادي. إذن يتعلق الأمر بمورثة مميثة..... (0.25 ن) - الأفراد بدون ذيل هجاء إذن الحليل المسؤول عن غياب الذيل سائد (M) بينما الحليل العادي متنحي (m)..... (0.25 ن)																										
2 ن		النمط الوراثي للخلف: التزاوج I: - أنثى بفرو مختلط: $X^{O+}X^{O-}$ (0.25 ن) - أنثى بفرو برتقالي: $X^{O+}X^{O+}$ (0.25 ن) - ذكر بفرو برتقالي: $X^{O+}Y$ (0.25 ن) - ذكر بفرو أسود: $X^{O-}Y$ (0.25 ن) التزاوج II: - فرد بدون ذيل: M/m (0.5 ن) - فرد بذيل عاد: m/m (0.5 ن)	2																									
0.75 ن		النتائج النظرية في الجيل F_2 الناتج عن تزاوج بين ذكور بدون ذيل وبفرو أسود مع إناث بدون ذيل وبفرو مختلط: المظهر الخارجي: $[M, O^+]$ ♀ × $[M, O^-]$ ♂ النمط الوراثي: $M/m, X^{O+}X^{O-}$ × $M/m, X^{O-}Y$ ↓ الأمشاج: $(M /, X^{O+})$ 1/4 ; $(M /, X^{O-})$ 1/4 ; $(m /, X^{O+})$ 1/4 ; $(m /, X^{O-})$ 1/4 ; $(M /, Y)$ 1/4 ; $(m /, Y)$ 1/4 ; $(m /, X^{O-})$ 1/4 ; $(m /, X^{O+})$ 1/4																										
1.5 ن		شبكة التزاوج: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;">γ°</td> <td style="width: 15%;">$(M /, X^{O-})$ 1/4</td> <td style="width: 15%;">$(M /, Y)$ 1/4</td> <td style="width: 15%;">$(m /, X^{O-})$ 1/4</td> <td style="width: 15%;">$(m /, Y)$ 1/4</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">γ°</td> <td style="width: 15%;">$(M /, X^{O+})$ 1/4</td> <td style="width: 15%;">$M/M, X^{O+}X^{O-}$ 1/16♀</td> <td style="width: 15%;">$M/M, X^{O+}Y$ 1/16♂</td> <td style="width: 15%;">$M/m, X^{O+}X^{O-}$ [M, O⁺] 1/16♀</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">$(M /, X^{O-})$ 1/4</td> <td style="width: 15%;">$M/M, X^{O-}X^{O-}$ 1/16♀</td> <td style="width: 15%;">$M/M, X^{O-}Y$ 1/16♂</td> <td style="width: 15%;">$M/m, X^{O-}X^{O-}$ [M, O⁻] 1/16♀</td> <td style="width: 15%;">$M/m, X^{O-}Y$ [M, O⁻] 1/16♂</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">$(m /, X^{O+})$ 1/4</td> <td style="width: 15%;">$M/m, X^{O+}X^{O-}$ [M, O⁺] 1/16♀</td> <td style="width: 15%;">$M/m, X^{O+}Y$ [M, O⁺] 1/16♂</td> <td style="width: 15%;">$m/m, X^{O+}X^{O-}$ [m, O⁺] 1/16♀</td> <td style="width: 15%;">$m/m, X^{O+}Y$ [m, O⁺] 1/16♂</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">$(m /, X^{O-})$ 1/4</td> <td style="width: 15%;">$M/m, X^{O-}X^{O-}$ [M, O⁻] 1/16♀</td> <td style="width: 15%;">$M/m, X^{O-}Y$ [M, O⁻] 1/16♂</td> <td style="width: 15%;">$m/m, X^{O-}X^{O-}$ [m, O⁻] 1/16♀</td> <td style="width: 15%;">$m/m, X^{O-}Y$ [m, O⁻] 1/16♂</td> </tr> </table>	γ°	$(M /, X^{O-})$ 1/4	$(M /, Y)$ 1/4	$(m /, X^{O-})$ 1/4	$(m /, Y)$ 1/4	γ°	$(M /, X^{O+})$ 1/4	$M/M, X^{O+}X^{O-}$ 1/16♀	$M/M, X^{O+}Y$ 1/16♂	$M/m, X^{O+}X^{O-}$ [M, O ⁺] 1/16♀	$(M /, X^{O-})$ 1/4	$M/M, X^{O-}X^{O-}$ 1/16♀	$M/M, X^{O-}Y$ 1/16♂	$M/m, X^{O-}X^{O-}$ [M, O ⁻] 1/16♀	$M/m, X^{O-}Y$ [M, O ⁻] 1/16♂	$(m /, X^{O+})$ 1/4	$M/m, X^{O+}X^{O-}$ [M, O ⁺] 1/16♀	$M/m, X^{O+}Y$ [M, O ⁺] 1/16♂	$m/m, X^{O+}X^{O-}$ [m, O ⁺] 1/16♀	$m/m, X^{O+}Y$ [m, O ⁺] 1/16♂	$(m /, X^{O-})$ 1/4	$M/m, X^{O-}X^{O-}$ [M, O ⁻] 1/16♀	$M/m, X^{O-}Y$ [M, O ⁻] 1/16♂	$m/m, X^{O-}X^{O-}$ [m, O ⁻] 1/16♀	$m/m, X^{O-}Y$ [m, O ⁻] 1/16♂	3
γ°	$(M /, X^{O-})$ 1/4	$(M /, Y)$ 1/4	$(m /, X^{O-})$ 1/4	$(m /, Y)$ 1/4																								
γ°	$(M /, X^{O+})$ 1/4	$M/M, X^{O+}X^{O-}$ 1/16♀	$M/M, X^{O+}Y$ 1/16♂	$M/m, X^{O+}X^{O-}$ [M, O ⁺] 1/16♀																								
$(M /, X^{O-})$ 1/4	$M/M, X^{O-}X^{O-}$ 1/16♀	$M/M, X^{O-}Y$ 1/16♂	$M/m, X^{O-}X^{O-}$ [M, O ⁻] 1/16♀	$M/m, X^{O-}Y$ [M, O ⁻] 1/16♂																								
$(m /, X^{O+})$ 1/4	$M/m, X^{O+}X^{O-}$ [M, O ⁺] 1/16♀	$M/m, X^{O+}Y$ [M, O ⁺] 1/16♂	$m/m, X^{O+}X^{O-}$ [m, O ⁺] 1/16♀	$m/m, X^{O+}Y$ [m, O ⁺] 1/16♂																								
$(m /, X^{O-})$ 1/4	$M/m, X^{O-}X^{O-}$ [M, O ⁻] 1/16♀	$M/m, X^{O-}Y$ [M, O ⁻] 1/16♂	$m/m, X^{O-}X^{O-}$ [m, O ⁻] 1/16♀	$m/m, X^{O-}Y$ [m, O ⁻] 1/16♂																								
0.5 ن		$2/12$ ♂ [M, O ⁺]; $2/12$ ♂ [M, O ⁻]; $1/12$ ♂ [m, O ⁺]; $1/12$ ♂ [m, O ⁻] $2/12$ ♀ [M, O ⁻]; $2/12$ ♀ [M, O ⁺]; $1/12$ ♀ [m, O ⁻]; $1/12$ ♀ [m, O ⁺]																										

التمرين الثاني: (3,25 نقطة)		السؤال																																						
سلم التقييم	عناصر الإجابة																																							
1 ن	<p>شدوذ الدلتونية (قبول تعليل صحيح من قبيل):</p> <p>- الأب II_3 مصاب والحليل الممرض مرتبط بـ X. فلو كان الحليل سائدا لكانت البنت III_4 مصابة لكونها تأخذ الصبغي X من الأب.</p> <p>- المورثة المسؤولة عن المرض محمولة على الصبغي الجنسي X، الأم II_2 سليمة وابنها مصاب. فلو كان الحليل سائدا لكانت مصابة.</p> <p>إذن الحليل المسؤول عن المرض متحي.....(0.25 ن)</p> <p>شدوذ الصم والبكم:</p> <p>- الأبوان I_3 و I_4 سليمان ولهما بنت II_5 مصابة. إذن الحليل المسؤول عن المرض متحي. (0.25 ن)</p> <p>- المورثة المسؤولة عن المرض غير محمولة على الصبغي X.</p> <p>II_5 بنت مصابة ولها أب سليم (أو لها ابن سليم).....(0.25 ن)</p> <p>- بما أن المصابة أنثى فالمورثة المسؤولة عن المرض غير محمولة على الصبغي Y. (0.25 ن)</p>	1																																						
0.5 ن	<p>- النمط الوراثي للفرد III_4 : $X^D X^d, S//S$.....(0.25 ن)</p> <p>- النمط الوراثي للفرد III_5 : $X^D Y, S//s$.....(0.25 ن)</p>	2 - أ																																						
1.75 ن	<p>احتمال إنجاب طفل مصاب بالشدوذين معا (الدلتونية و الصم-البكم [d, s]) من طرف الزوج III_4 و III_5 :</p> <p>المظهر الخارجي: III_5 [D,S] ♂ x III_4 [D, S] ♀</p> <p>النمط الوراثي: $X^D Y, S//S$ x $X^D X^d, S//S$</p> <p>الأمشاج:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$(X^D, S/)$ 1/2</td> <td>$(X^D, s/)$ 1/4</td> </tr> <tr> <td>$(X^d, S/)$ 1/2</td> <td>$(X^d, s/)$ 1/4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$(Y, S/)$ 1/4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$(Y, s/)$ 1/4</td> </tr> </table> <p>شبكة التزاوج:.....(0.5 ن)</p> <p>.....(1 ن)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">$\gamma_{\text{♂}}$</td> <td style="text-align: center;">$(X^D, S/)$ 1/4</td> <td style="text-align: center;">$(X^D, s/)$ 1/4</td> <td style="text-align: center;">$(Y, S/)$ 1/4</td> <td style="text-align: center;">$(Y, s/)$ 1/4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\gamma_{\text{♀}}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$(X^D, S/)$ 1/2</td> <td style="text-align: center;">$X^D X^D, S//S$</td> <td style="text-align: center;">$X^D X^D, S//s$</td> <td style="text-align: center;">$X^D Y, S//S$</td> <td style="text-align: center;">$X^D Y, S//s$ 1/8</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1/8 [D,S]♀</td> <td style="text-align: center;">1/8 [D,S]♀</td> <td style="text-align: center;">1/8 [D,S]♂</td> <td style="text-align: center;">[D,S]♂</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$(X^d, S/)$ 1/2</td> <td style="text-align: center;">$X^D X^d, S//S$</td> <td style="text-align: center;">$X^D X^d, S//s$</td> <td style="text-align: center;">$X^d Y, S//S$</td> <td style="text-align: center;">$X^d Y, S//s$</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1/8 [D,S]♀</td> <td style="text-align: center;">1/8 [D,S]♀</td> <td style="text-align: center;">1/8 [d,S]♂</td> <td style="text-align: center;">1/8 [d,S]♂</td> </tr> </table> <p>احتمال إنجاب طفل مصاب بالشدوذين معا هو: 0.....(0.25 ن)</p>	$(X^D, S/)$ 1/2	$(X^D, s/)$ 1/4	$(X^d, S/)$ 1/2	$(X^d, s/)$ 1/4		$(Y, S/)$ 1/4		$(Y, s/)$ 1/4	$\gamma_{\text{♂}}$	$(X^D, S/)$ 1/4	$(X^D, s/)$ 1/4	$(Y, S/)$ 1/4	$(Y, s/)$ 1/4	$\gamma_{\text{♀}}$					$(X^D, S/)$ 1/2	$X^D X^D, S//S$	$X^D X^D, S//s$	$X^D Y, S//S$	$X^D Y, S//s$ 1/8		1/8 [D,S]♀	1/8 [D,S]♀	1/8 [D,S]♂	[D,S]♂	$(X^d, S/)$ 1/2	$X^D X^d, S//S$	$X^D X^d, S//s$	$X^d Y, S//S$	$X^d Y, S//s$		1/8 [D,S]♀	1/8 [D,S]♀	1/8 [d,S]♂	1/8 [d,S]♂	2 - ب
$(X^D, S/)$ 1/2	$(X^D, s/)$ 1/4																																							
$(X^d, S/)$ 1/2	$(X^d, s/)$ 1/4																																							
	$(Y, S/)$ 1/4																																							
	$(Y, s/)$ 1/4																																							
$\gamma_{\text{♂}}$	$(X^D, S/)$ 1/4	$(X^D, s/)$ 1/4	$(Y, S/)$ 1/4	$(Y, s/)$ 1/4																																				
$\gamma_{\text{♀}}$																																								
$(X^D, S/)$ 1/2	$X^D X^D, S//S$	$X^D X^D, S//s$	$X^D Y, S//S$	$X^D Y, S//s$ 1/8																																				
	1/8 [D,S]♀	1/8 [D,S]♀	1/8 [D,S]♂	[D,S]♂																																				
$(X^d, S/)$ 1/2	$X^D X^d, S//S$	$X^D X^d, S//s$	$X^d Y, S//S$	$X^d Y, S//s$																																				
	1/8 [D,S]♀	1/8 [D,S]♀	1/8 [d,S]♂	1/8 [d,S]♂																																				

التمرين الثالث: (6 نقط)

سليم التقيط	عناصر الإجابة	رقم السؤال																																																															
1.5 ن	 <p style="text-align: right;">إنجاز مدراج ومضلع ترددات صحيحين وفق السلم المقترح في الموضوع.</p>	1																																																															
3 ن	<p>جدول تطبيقي لحساب الثابتات الإحصائية صحيح:.....(1.5 ن)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>الفئات</th> <th>وسط الفئة x_i</th> <th>f_i</th> <th>$x_i \times f_i$</th> <th>$x_i - \bar{X}$</th> <th>$(x_i - \bar{X})^2$</th> <th>$f_i \times (x_i - \bar{X})^2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[140-144[</td> <td>142</td> <td>2</td> <td>284</td> <td>-12,19</td> <td>148,54</td> <td>297,08</td> </tr> <tr> <td>[144-148[</td> <td>146</td> <td>20</td> <td>2920</td> <td>-8,19</td> <td>67,04</td> <td>1340,76</td> </tr> <tr> <td>[148-152[</td> <td>150</td> <td>72</td> <td>10800</td> <td>-4,19</td> <td>17,54</td> <td>1262,64</td> </tr> <tr> <td>[152-156[</td> <td>154</td> <td>143</td> <td>22022</td> <td>-0,19</td> <td>0,04</td> <td>5,04</td> </tr> <tr> <td>[156-160[</td> <td>158</td> <td>78</td> <td>12324</td> <td>3,81</td> <td>14,53</td> <td>1133,63</td> </tr> <tr> <td>[160-164[</td> <td>162</td> <td>22</td> <td>3564</td> <td>7,81</td> <td>61,03</td> <td>1342,71</td> </tr> <tr> <td>[164-168[</td> <td>166</td> <td>4</td> <td>664</td> <td>11,81</td> <td>139,53</td> <td>558,12</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">المجموع</td> <td>341</td> <td>52578</td> <td></td> <td></td> <td>5939,99</td> </tr> </tbody> </table> <p>المعدل الحسابي: $\bar{X} = 154,19$ cm (0.5 ن)</p> <p>الانحراف النمطي (المعياري) $\sigma = 4,17$ cm (0.5 ن)</p> <p>مجال الثقة: [150,02 ; 158,36] (0.5 ن)</p>	الفئات	وسط الفئة x_i	f_i	$x_i \times f_i$	$x_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i \times (x_i - \bar{X})^2$	[140-144[142	2	284	-12,19	148,54	297,08	[144-148[146	20	2920	-8,19	67,04	1340,76	[148-152[150	72	10800	-4,19	17,54	1262,64	[152-156[154	143	22022	-0,19	0,04	5,04	[156-160[158	78	12324	3,81	14,53	1133,63	[160-164[162	22	3564	7,81	61,03	1342,71	[164-168[166	4	664	11,81	139,53	558,12	المجموع		341	52578			5939,99	2
الفئات	وسط الفئة x_i	f_i	$x_i \times f_i$	$x_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i \times (x_i - \bar{X})^2$																																																											
[140-144[142	2	284	-12,19	148,54	297,08																																																											
[144-148[146	20	2920	-8,19	67,04	1340,76																																																											
[148-152[150	72	10800	-4,19	17,54	1262,64																																																											
[152-156[154	143	22022	-0,19	0,04	5,04																																																											
[156-160[158	78	12324	3,81	14,53	1133,63																																																											
[160-164[162	22	3564	7,81	61,03	1342,71																																																											
[164-168[166	4	664	11,81	139,53	558,12																																																											
المجموع		341	52578			5939,99																																																											
1.5 ن	<p>يجب أن يتضمن الاستنتاج العناصر الآتية:</p> <p>- مضلع الترددات أحادي المنوال (154cm أو الفئة [152 - 156]) إذن العينة متجانسة..... (0.75 ن)</p> <p>- يدل مجال الثقة على أن 68.81% من أفراد هذه المجموعة ينتمون إلى المجال [150,02 ; 158,36] (0.75 ن)</p>	3																																																															