

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	الشعبة أو المسلك

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

التمرين الأول (4 نقط)

تتدخل مجموعة من الخلايا والمواد في دفاع الجسم عما هو ذاتي، يمكن تصنيفها إلى وسائل نوعية ووسائل غير نوعية. من خلال نص واضح ومنظم:

- عرف الاستجابة المناعية. (0.25 ن)

- حدد مختلف الخلايا المتدخلة في الاستجابة المناعية غير النوعية والنوعية مع إبراز أصل كل خلية من هذه الخلايا ومكان نضجها وكيفية تدخلها للدفاع عما هو ذاتي (دون التفصيل في آليات الاستجابة المناعية). (2.25 ن)

- حدد مختلف المواد الكيميائية المتدخلة في الدفاع عما هو ذاتي مع إبراز دور كل منها. (1.5 ن)

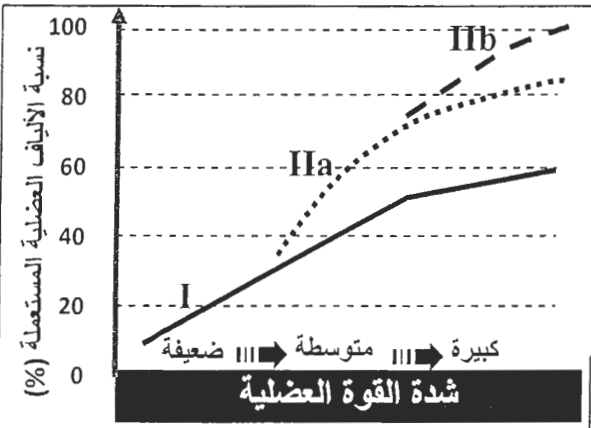
التمرين الثاني (3 نقط)

تُمكن التمارين الرياضية من تحسين نوعية الألياف العضلية المتدخلة حسب متطلبات التخصص الرياضي (الجري لمسافات طويلة، الجري لمسافات قصيرة). لربط العلاقة بين هذه الألياف ونوع النشاط العضلي نقدم المعطيات الآتية:

- بَيَّنَّتْ الأبحاث عن تواجد 3 أنواع من الألياف العضلية: النوع I والنوعان IIa و IIb. تبرز الوثيقة 1 نسبة هذه الأنواع عند عداء المسافات القصيرة وعند عداء المسافات الطويلة (عداء الماراتون).

نوع الألياف	الألياف من النوع I	الألياف من النوعين IIa و IIb
نسبتها في عضلات عداء المسافات القصيرة	40%	60%
نسبتها في عضلات عداء الماراتون	80%	20%

الوثيقة 1



الوثيقة 2

1. قارن بين نسبة هذه الألياف عند هذين العدائين، واستنتج أي الألياف تتدخل بشكل أكبر في المسافات القصيرة. (0.75 ن)

• تبين الوثيقة 2 تدخل ثلاثة أنواع من الألياف العضلية أثناء المجهود العضلي، وذلك حسب شدة القوة العضلية.

2. بين من خلال هذه الوثيقة كيف تتم تعبئة (توظيف) الألياف العضلية حسب شدة المجهود العضلي. (0.75 ن)

- يعطي جدول الوثيقة 3 الخاصيات الاستقلابية للألياف العضلية المتدخلة خلال المجهود العضلي:

نوع الليف	النوع I	النوع IIa	النوع IIb
مدة التقلص	طويلة	قصيرة	قصيرة
سرعة التقلص	بطيئة	سريعة	سريعة
الطرق الاستقلابية المستعملة لاستخلاص الطاقة اللازمة للتقلص	مسلك لا هوائي: الفوسفوكرياتين و ATP	++	+++
	مسلك التخمر اللبني	+	++
	المسلك الهوائي	+++	+
عدد الميتوكوندريات	+++	+	0

0 = ضعيف ؛ ++ = متوسط ؛ +++ = مهم

الوثيقة 3

- مكنت دراسةً من مقارنة شدة نشاط أنزيمين مختلفين يتواجدان في الألياف العضلية من النوع I ومن النوعين IIa و IIb. يبين جدول الوثيقة 4 نتائج هذه المقارنة (شدة النشاط الأنزيمي ممثلة بالوحدات اصطلاحية UA):

IIb و IIa	شدة النشاط الأنزيمي للأنزيم من النوع I	شدة النشاط الأنزيمي للأنزيم من النوعين IIa و IIb
Lactate déshydrogénase (1)	من 31 إلى 42	من 251 إلى 312
Malate déshydrogénase (2)	من 15 إلى 17	من 3 إلى 6

(1) Lactate déshydrogénase : أنزيم يحفز تحول حمض البيروفيك إلى حمض لبنني.

(2) Malate déshydrogénase : أنزيم يحفز مرحلة من مراحل هدم حمض البيروفيك داخل الميتوكوندري.

الوثيقة 4

3. بين من خلال استغلال معطيات الوثيقتين 3 و 4 لماذا، يُعدُّ من الضروري توفر عداء المسافات القصيرة على عدد مهم من الألياف من النوع IIb و عداء المسافات الطويلة على عدد مهم من الألياف من النوع I. (1.5 ن)

### التمرين الثالث (3 نقط)

لنتبع انتقال بعض الصفات الوراثية عند حشرة Chrysope (انظر الوثيقة جانبه) ننجز التزاوجات الآتية:

التزاوج الأول: تم عزل إناث وذكور حشرة Chrysope من سلالة نقية. أعطى التزاوج بين أنثى ذات جسم أخضر وذكر ذي جسم أصفر جيلا أولا  $F_1$  مكونا من أفراد جميعهم بجسم أخضر. عند إنجاز تزاوج عكسي نحصل على 50% من الذكور بجسم أصفر و 50% من الإناث بجسم أخضر.

1. ماذا تستنتج من نتيجة التزاوج الأول؟ (0.5 ن)

التزاوج الثاني: بين أنثى من  $F_1$  ذات جسم أخضر وذكر جسمه أصفر. أعطى هذا التزاوج جيلا  $F'_2$  مكونا من:

- 24 أنثى ذات جسم أصفر؛
- 22 أنثى ذات جسم أخضر؛
- 23 ذكرا ذا جسم أخضر؛
- 27 ذكرا ذا جسم أصفر.

التزاوج الثالث: بين أنثى من الجيل  $F_1$  ذات جسم أخضر وذكر جسمه أخضر، أعطى هذا التزاوج جيلا  $F''_2$  مكونا من:

- 33 أنثى ذات جسم أخضر؛
- 14 ذكرا ذا جسم أصفر؛
- 17 ذكرا ذا جسم أخضر.

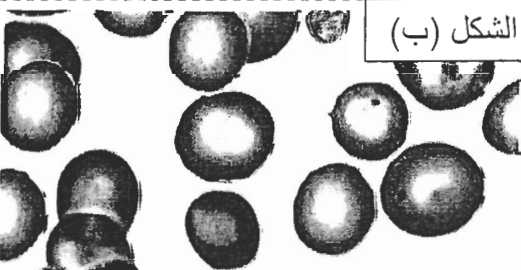
2. مستعينا بشبكة التزاوج أعط التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين الثاني والثالث. (2.5 ن)  
(أرمز للحليل المسؤول عن اللون بـ G في حالة السيادة و g في حالة التحي).

### التمرين الرابع (7 نقط)

الهيموكلوبينوز C (Hémoglobinoze C) مرض وراثي يؤدي إلى فقر دم خفيف ناجم عن خضاب دموي غير عادٍ HbC. توجد المورثة المسؤولة عن إنتاج الخضاب الدموي في شكل عدة حليلات من بينها الحليل HbA الذي يتحكم في تركيب خضاب دموي عادٍ، والحليل HbC المسؤول عن تركيب خضاب دموي غير عادٍ (مُتَبَلُّور). لتعرف أسباب هذا المرض وكيفية انتقاله نقدم المعطيات الآتية:

- تبرز الوثيقة 1 ملاحظة مجهرية لكريات حمراء عند شخص مصاب (الشكل أ) وعند شخص سليم (الشكل ب).

بلورات من الخضاب الدموي (cristaux d'hémoglobine)



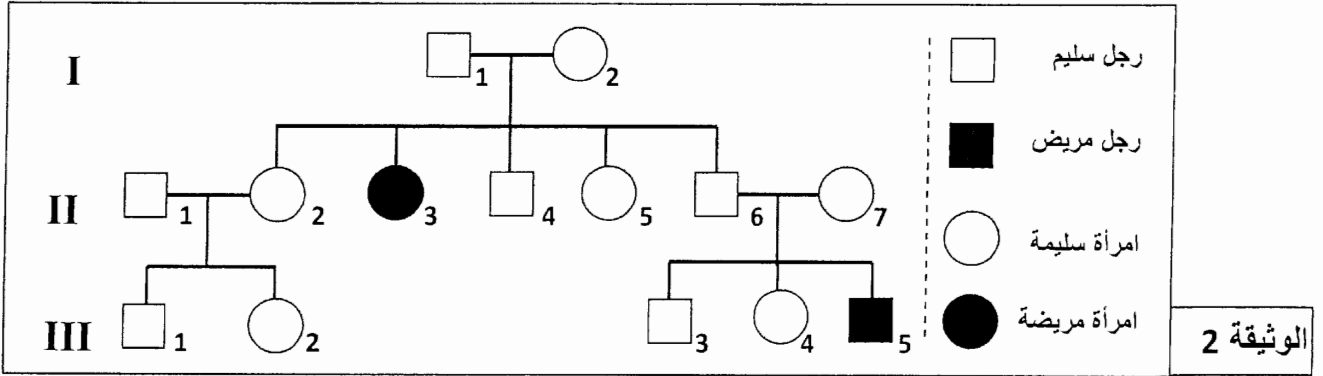
الشكل (ب)



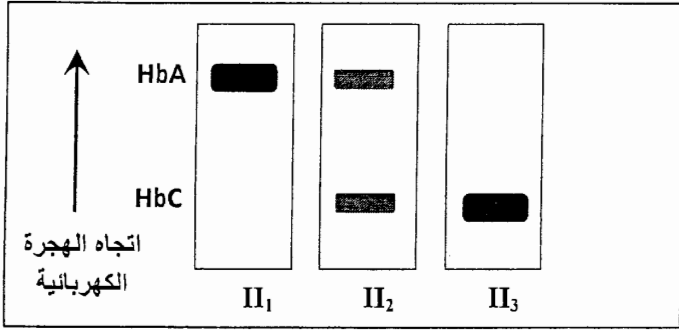
الشكل (أ)

الوثيقة 1

1. قارن بين الكريات الحمراء المبينة في شكلي هذه الوثيقة. ماذا تستنتج؟ (0.75 ن)  
 تمثل الوثيقة 2 شجرة نسب عائلة إفريقية يعاني بعض أفرادها من هذا المرض.



2. حدد كيفية انتقال مرض الهيموكلوبينوز C عند هذه العائلة وأعط ، معللا إيجابتك ، الأنماط الوراثية المحتملة للأفراد II<sub>1</sub> و II<sub>2</sub> و II<sub>3</sub>. (1.5 ن)  
 (أرمرز لحيلي هذه المورثة بـ T و t)



• قصد التحديد الدقيق لهذه الأنماط الوراثية تم اعتماد تقنية الهجرة الكهربائية لتفريق أنواع الخضاب الدموي HbC و HbA عند بعض أفراد هذه العائلة، وتم الحصول على النتائج المبينة في الوثيقة 3.  
 3. بين كيف تُمكن هذه النتائج من التأكد من الأنماط الوراثية للأفراد المشار إليهم في السؤال 2. (0.75 ن)

تمثل الوثيقة 4 متتالية النوكليوتيدات لجزء من المورثة المسؤولة عن تركيب الخضاب الدموي، في شكلها العادي (HbA) والطافر (HbC).

متتالية النوكليوتيدات القابلة للنسخ (المنسوخة) للتحليل HbA :  
 ... TAC CAC GTG GAC TGA GGA CTC CTC TTC AGA CGG ...  
 منحي القراءة →  
 متتالية النوكليوتيدات القابلة للنسخ (المنسوخة) للتحليل HbC :  
 ... TAC CAC GTA GAC TGA GGA TTC CTC TTC AGA CGG ...  
 منحي القراءة →

الوثيقة 4

4. أ. باستعمال مستخرج جدول الرمز الوراثي الممثل في الوثيقة 5، أعط متتالية الأحماض الأمينية المطابقة لكل من جزء التحليل العادي وجزء التحليل الطافر، ثم فسر سبب الإصابة بهذا المرض. (1.5 ن)

ب. اعتمادا على معطيات الوثيقتين 4 و 1، وضح العلاقة مورثة - بروتين - صفة. (0.5 ن)

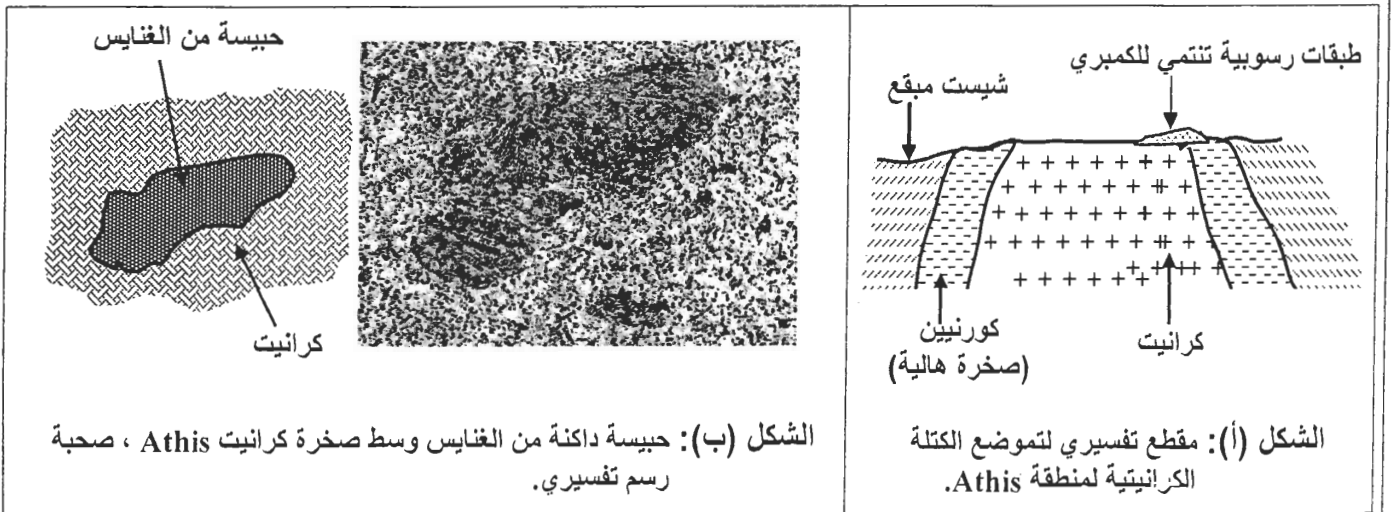
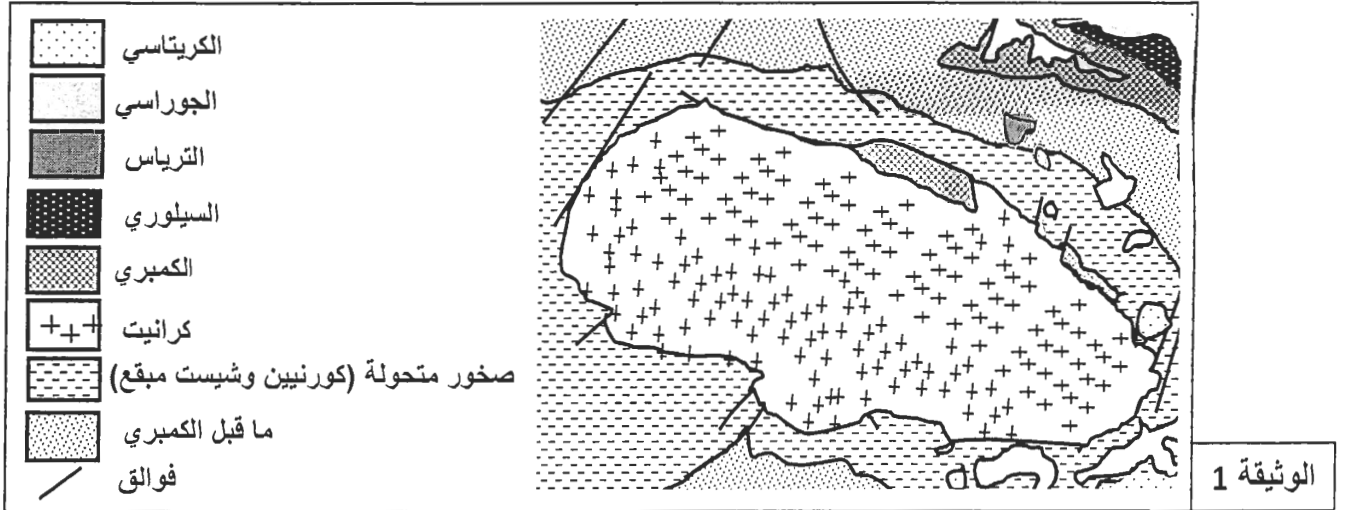
CAU CAC	CCU CCC CCA CCG	GUU GUC GUA GUG	CUU CUC CUA CUG	AAA AAG	GCU GCC GCA GCG	AUG	GAA GAG	ACU ACC ACA ACG	UCU UCC UCA UCG	الرمز الوراثي
His	Pro	Val	Leu	Lys	Ala	Met	Glu	Thr	Ser	الحمض الأميني الوثيقة 5

- تُقدَّر نسبة الإصابة بهذا المرض في بعض ساكنات دول إفريقيا الغربية جنوب الصحراء الكبرى بـ 4 أفراد في كل 100 نسمة.
- 5. أ- أحسب تردد كل من الحليين T و t باعتبار الساكنة متوازنة. (1 ن)  
ب - أحسب تردد الأفراد مختلفي الاقتران الناقلين للمرض. (0.5 ن)
- الملاريا مرض خطير ومميت يسببه جرثوم من نوع *Plasmodium*. ينتقل هذا الجرثوم إلى جسم الإنسان عن طريق لسعات البعوض من نوع *Anophèles* الحامل له، ثم يشرع في التكاثر في الكبد ويغزو الكريات الحمراء. بينت دراسة همت 4000 فرد من ساكنة بوركينافاسو أن خطورة هذا المرض تنقص بنسبة 29% عند الناقلين لمرض الهيموكلوبينوز C وبنسبة 93% عند المصابين به.
- 6. استنتج من معطيات هذه الدراسة، معللا إجابتك، العامل المسؤول عن تغير البنية الوراثية لهذه الساكنة. (0.5 ن)

### التمرين الخامس (3 نقط)

ينتمي كرانيت Athis (منطقة بفرنسا) إلى مجموعة الكرانيتويدات. يتعلق الأمر بكتلة كرانيتية اندساسية (كرانيت اندساسية) تنتمي إلى بداية الحقب الأول. لتعرف ظروف تشكل هذا الكرانيت الاندساسي وعلاقته بالصخور المجاورة له نقترح المعطيات الآتية:

- تمثل الوثيقة 1 خريطة جيولوجية لكرانيت Athis والصخور المجاورة له، وتبرز الوثيقة 2 مقطعاً جيولوجياً مبسطاً لكرانيت Athis (الشكل أ) صحبة عينة صخرية (الشكل ب) من هذا الكرانيت الاندساسي.

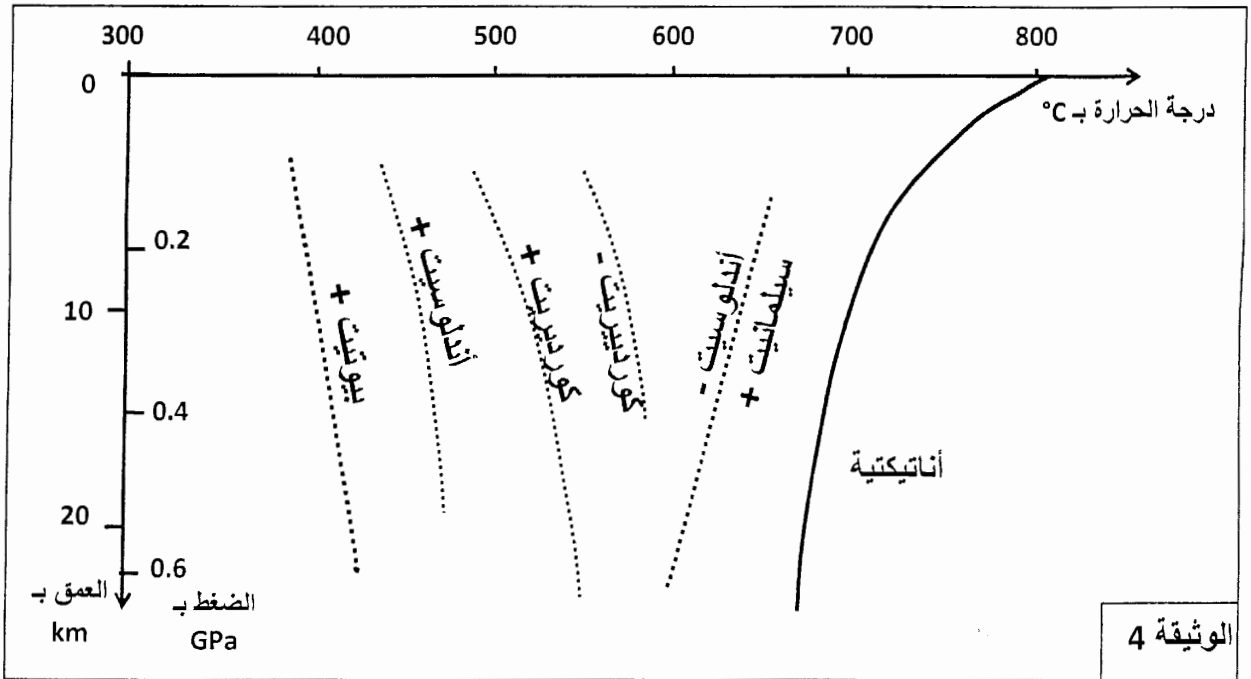


1. باستغلال الوثيقة 1 والشكل (أ) من الوثيقة 2، صف تموضع كل من الكرانيت الانداساسي والصخور المتحولة. ثم اقترح تفسيراً لعدم تعرض الطبقات الرسوبية المنتمية للكمبري للتحويل. (0.75 ن)
  2. علما أن الغنايس (الحبيسة الممتلة في الشكل (ب) من الوثيقة 2) صخرة متحولة ناتجة عن تحول دينامي حراري، وباستغلال مكتسباتك، أعط تفسيراً لأصل الكرانيت الانداساسي. (0.5 ن)
- تبرز الوثيقة 3 التركيب العيداني لبعض صخور هذه المنطقة (مثل تواجد المعادن بخطوط متقطعة) وذلك انطلاقاً من الشيسيت نحو الكتلة الكرانيتية، وتعطي الوثيقة 4 مجالات استقرار هذه المعادن حسب الضغط ودرجة الحرارة.

الصخور	شيسيت مبقع	كورنيين ذو أندلوسيت	كورنيين ذو سيليمانيت
المعادن			
بيوتيت	-----	-----	-----
كوردبيريت	-----	-----	-----
أندلوسيت	-----	-----	-----
سيليمانيت	-----	-----	-----

الوثيقة 3

ملحوظة: تشكلت معادن هذه المنطقة تحت ضغط منخفض (حوالي 0.2 GPa).



3. باستعمال معطيات المبيان (الوثيقة 4)، حدد مجال استقرار كل معدن من المعادن الممتلة في الوثيقة 3 حسب درجة الحرارة. ماذا تستنتج؟ (1.25 ن)
4. يدعى التحول المجاور لكرانيت Athis بالتحول الحراري (أو تحول التماس)، بين كيف تشكلت الصخور المتحولة المتواجدة في هذه المنطقة. (0.5 ن)

(انتهى)