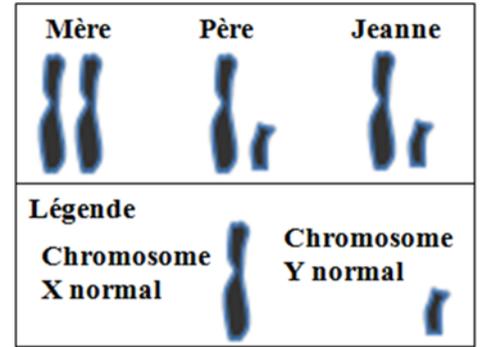


Exercice 1 (5 points) De jeunes filles deviennent des hommes !

Certaines filles de Salinas, un village des îles dominicaines, deviennent des garçons vers l'âge de douze ans avec développement de leurs organes génitaux externes.

Les parents de Jeanne, une jeune fille de 7 ans de Salinas, consultent un médecin pour savoir si leur fille sera atteinte de cette anomalie.

Le médecin demande d'abord la réalisation du caryotype de Jeanne et de ses parents. Les résultats figurent dans le document 1 où sont représentés uniquement les chromosomes sexuels X et Y.

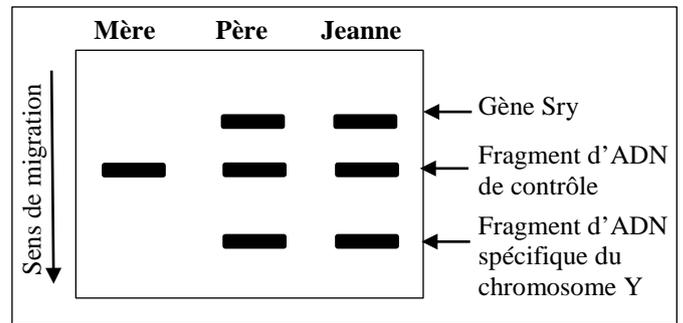


Document 1

1. Quel problème pose l'étude du caryotype de Jeanne ?

Le chromosome Y porte un gène, nommé SRY, responsable de la détermination du phénotype masculin. Le médecin réalise une analyse de l'ADN des membres de cette famille. L'électrophorégramme obtenu est représenté dans le document 2.

2. Montrer que l'anomalie de Jeanne n'est pas due à l'absence du gène SRY.



Document 2

Le gène SRY code pour une protéine dite TDF qui active la testostérone durant la vie embryonnaire entraînant le développement des testicules de l'embryon de caryotype XY.

Le document 3 montre les séquences partielles en acides aminés d'une protéine TDF fonctionnelle (A), d'une protéine TDF non fonctionnelle (B) et de la protéine TDF de Jeanne (C).

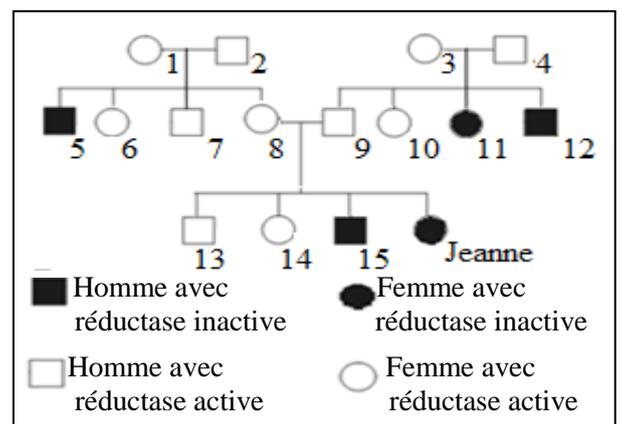
1	5	10
A : Met-Gln-Asp-Arg-Val-Lys-Arg-Pro-Met-Asn...		
B : Met-Gln-Asp-Arg-Val-Lys-Arg-Pro-Ile-Asn...		
C : Met-Gln-Asp-Arg-Val-Lys-Arg-Pro-Met-Asn...		

Document 3

3. Le résultat du document 3 révèle-t-il l'origine de l'anomalie de Jeanne ? Justifier la réponse.

Chez les mâles, l'hormone testostérone favorise le développement des caractères sexuels primaires et secondaires. Durant la vie embryonnaire, la testostérone devient active en présence d'une enzyme, la 5 α réductase. A la puberté, vers l'âge de 12 ans, la testostérone est active sans la présence de cette enzyme.

Le pedigree du document 4 montre les membres de la famille de Jeanne ayant la forme active ou inactive de l'enzyme 5 α réductase. Les individus 5, 12 et 15 présentaient le phénotype féminin avant l'âge de 12 ans. La mère de Jeanne 8 et la femme 11 ont des caryotypes semblables.



Document 4

4.1. Préciser si l'allèle déterminant la forme inactive de la 5 α réductase est dominant ou récessif.

4.2. Déterminer la localisation chromosomique du gène responsable de la synthèse de l'enzyme 5 α réductase.

5. Expliquer pourquoi Jeanne, qui est née avec un phénotype féminin, sera un garçon dès l'âge de 12 ans.

Exercice 2 (5 points)

Greffe et mémoire immunitaire

Une étude a été menée afin de préciser les mécanismes immunitaires impliqués dans le rejet d'une greffe de peau chez les souris.

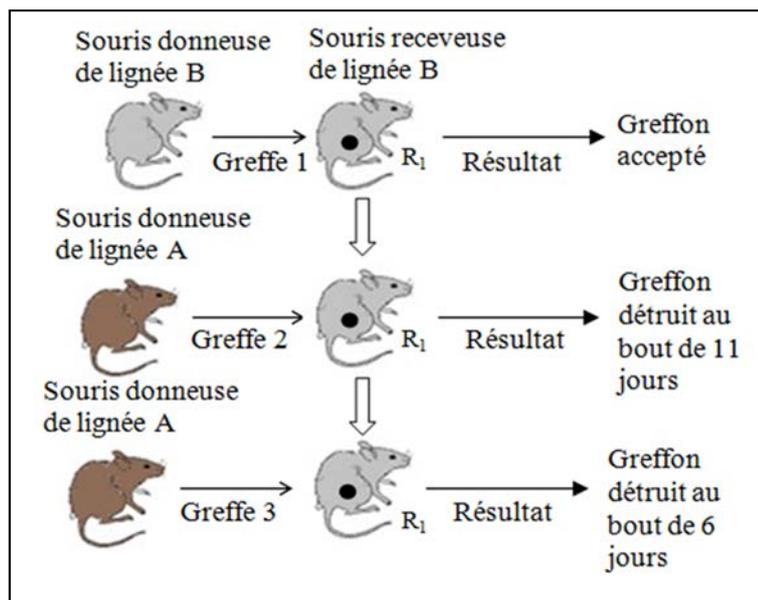
Des greffes de peau ont été réalisées chez des souris de lignées pures A et B. Le document 1 indique les conditions expérimentales et les résultats obtenus. La souris receveuse R_1 est la même dans les 3 cas de greffe.

1. Interpréter les résultats obtenus.

Dans le but d'expliquer les résultats de la troisième greffe, deux hypothèses ont été émises :

Hypothèse 1 : Les souris B ont des lymphocytes T mémoire contre les antigènes portés par les cellules des souris A.

Hypothèse 2 : Les souris B ont des anticorps contre les antigènes portés par les cellules des souris A.



Document 1

Des souris de lignée B sont dites hyperimmunisées lorsqu'on les a greffés, à 3 reprises et à 3 semaines d'intervalle, de la peau de souris de lignée A. Les chercheurs prélèvent, de ces souris de lignée B hyperimmunisées, d'une part leur sérum (plasma sanguin) et d'autre part des cellules lymphoïdes dans les ganglions lymphatiques situés près du greffon.

On réalise une expérience sur des souris de lignée B dites « neuves » (notées BN), n'ayant subi aucun traitement préalable. Les conditions et les résultats figurent dans le document 2.

Jour 1 : Injection aux souris BN	Jour 3 : Greffe aux souris BN	Résultat
Sérum des souris de lignée B hyperimmunisées	Peau de souris de lignée A	Au jour 6 : greffons fonctionnels au jour 11 : greffons détruits
Cellules lymphoïdes vivantes de souris de lignée B hyperimmunisées	Peau de souris de lignée A	Au jour 6 : greffons détruits
Cellules lymphoïdes tuées de souris de lignée B hyperimmunisées	Peau de souris de lignée A	Au jour 6 : greffons fonctionnels au jour 11 : greffons détruits

Document 2

2. Vérifier, en se référant aux documents 1 et 2, laquelle des hypothèses précédemment formulées est validée.

L'analyse des cellules lymphoïdes, responsables du rejet de greffe, présentes chez les souris hyperimmunisées a donné les résultats figurant dans le document 3.

3. Identifier les cellules X et Y du document 3.

4. Expliquer, d'après tout ce qui précède, le résultat de la greffe 3 du document 1.

	Souris hyperimmunisées	
	Cellules lymphoïdes X	Cellules lymphoïdes Y
Pourcentage	95%	5%
Durée de vie	Quelques jours à quelques dizaines de jours	Quelques mois à quelques dizaines d'années
Prolifération	Non	Oui

Document 3

Exercice 3 (5 points)

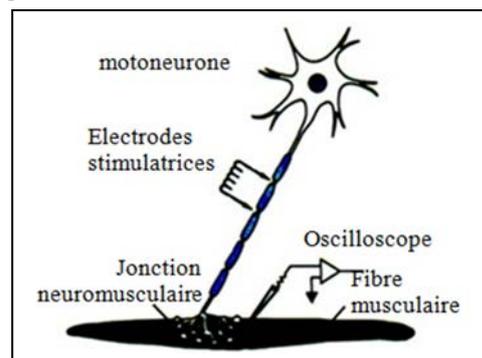
Anesthésie et curare

Les myorelaxants, comme la D-tubocurarine, molécule de synthèse de curare, sont administrés dans le cadre d'anesthésies générales. Ils permettent l'obtention du relâchement musculaire. En chirurgie esthétique, leur usage par injection musculaire est indiqué pour réduire les rides du visage.

Dans le but d'expliquer le rôle et le mode d'action de la D-tubocurarine en chirurgie esthétique, on réalise les expériences suivantes.

Expérience 1 :

On stimule efficacement l'axone d'un motoneurone en l'absence puis en présence de curare injecté dans la jonction neuromusculaire. On mesure l'activité électrique de la fibre musculaire. Le dispositif expérimental est présenté dans le document 1 et les enregistrements obtenus sont donnés dans le document 2.



Document 1

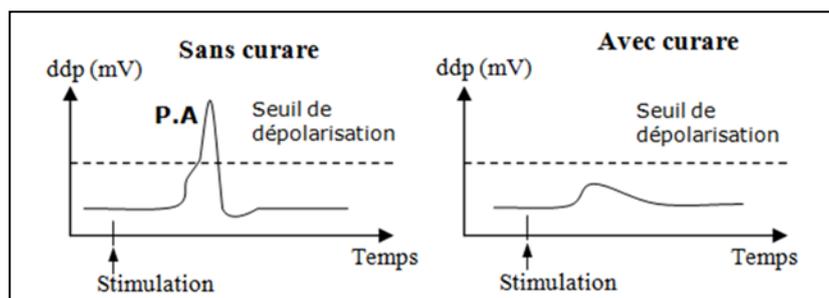
1. Indiquer le rôle de la jonction neuromusculaire.
2. Justifier, en se référant au document 2, le rôle myorelaxant du curare.

Expérience 2 :

On prélève le muscle squelettique d'une grenouille. On le place dans un bain physiologique en présence de concentrations croissantes d'acétylcholine, neurotransmetteur du motoneurone.

Un montage permet d'enregistrer l'amplitude des contractions musculaires en fonction de différentes concentrations d'acétylcholine.

Les mesures sont effectuées en absence ou en présence de la même quantité de D-tubocurarine. Les résultats sont consignés dans le document 3.



Document 2

3. Construire, dans un même graphique, les courbes de variations de l'amplitude de contraction du muscle en fonction de la concentration en acétylcholine, sans et avec D-tubocurarine.

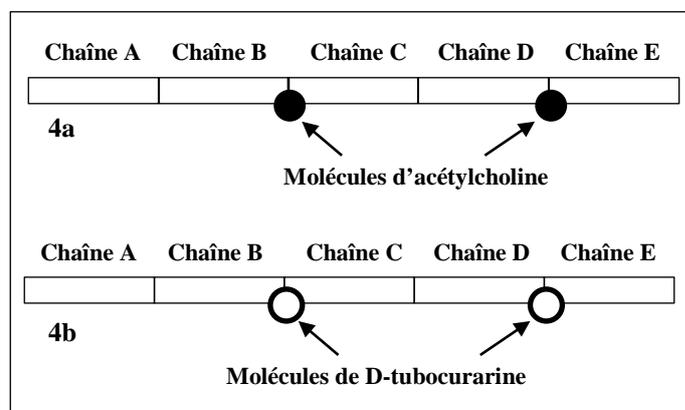
4.1. Analyser les résultats obtenus.

4.2. Conclure l'effet de la D-tubocurarine sur l'acétylcholine.

Concentration en acétylcholine (en M.L ⁻¹)	Amplitude de contraction (en u.a)	
	Sans D-tubocurarine	Avec D-tubocurarine
10 ⁻⁴	5	0
10 ⁻³	10	3
10 ⁻²	20	12
10 ⁻¹	25	20

Document 3

L'acétylcholine interagit au niveau de la membrane postsynaptique avec un récepteur spécifique constitué de 5 sous-unités protéiques, nommées A, B, C, D et E. Le document 4 représente ces 5 sous-unités du récepteur en présence d'acétylcholine (4a) ou de D-tubocurarine (4b).



Document 4

5. Déterminer, à partir du document 4, le mode d'action de la D-tubocurarine.
6. Expliquer, d'après tout ce qui précède, l'utilisation de la D-tubocurarine dans la chirurgie esthétique afin de réduire les rides du visage.

Exercice 4 (5 points)

Le diabète de type 2

Le diabète de type 2 (DT2) affecte souvent les personnes obèses et les individus consommant trop de lipides. Il évolue progressivement et pendant de longues années.

Dans le cadre de l'étude des causes physiologiques du diabète de type 2, des chercheurs ont effectué les expériences suivantes.

Expérience 1 :

Des individus non diabétiques et des individus atteints de diabète de type 2 sont soumis au test d'hyperglycémie provoquée, durant lequel chacun d'eux ingère 75 g de glucose. Puis, on mesure pour chacun d'eux, la glycémie durant 120 min. Les résultats sont représentés dans le document 1.

1. Interpréter les résultats obtenus.
2. Formuler deux hypothèses sur l'origine du diabète de type 2.

Le document 2 indique les résultats de la mesure de l'insulinémie chez ces deux groupes d'individus.

3. Montrer, en se référant au document 2, que le traitement du DT2 par l'insuline n'est pas efficace.

Expérience 2 :

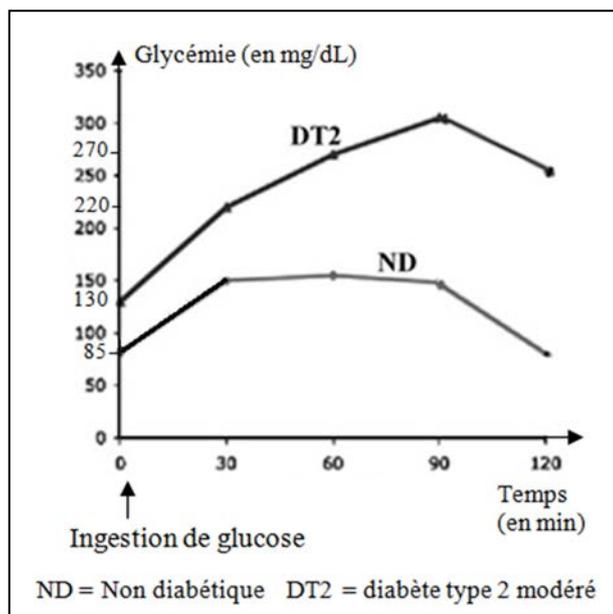
Des fragments, de masses identiques, de tissus musculaires, cellules cibles de l'insuline, sont isolés de souris normales et de souris obèses atteintes de diabète semblable au diabète de type 2 humain. Chaque fragment de tissu est ensuite placé dans un milieu contenant la même concentration d'insuline. Dix minutes plus tard, on mesure la quantité de glucose entrant dans les cellules musculaires de ces tissus. Les résultats sont fournis dans le document 3.

4. Que peut-on déduire des résultats du document 3 ?

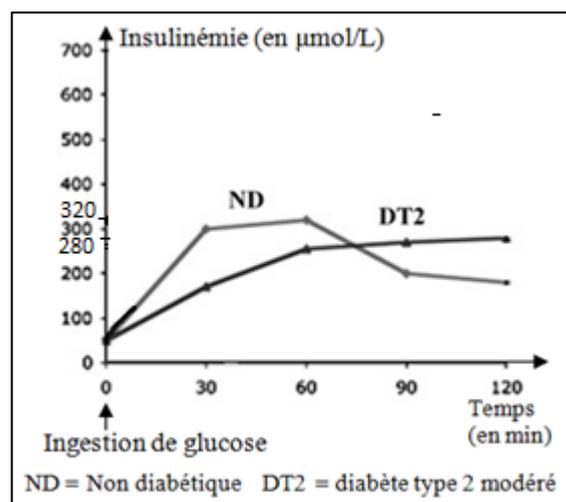
Expérience 3 :

Les membranes plasmiques de cellules musculaires ont été isolées à partir de souris normales et de souris obèses atteintes de diabète et placées dans deux milieux de culture, en présence d'une même concentration d'insuline radioactive. La quantité d'insuline fixée sur des récepteurs de ces membranes est mesurée et présentée dans le document 4.

5. Déterminer, en se référant au document 4, l'origine du diabète de type 2.



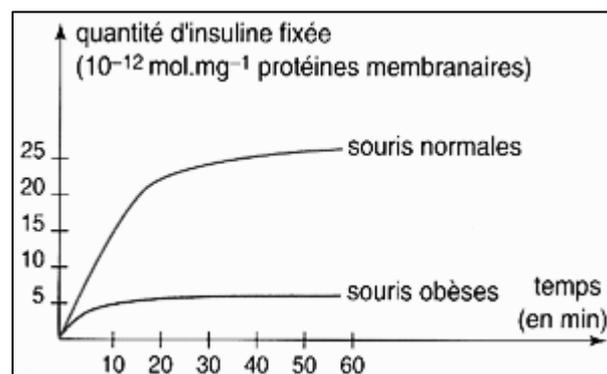
Document 1



Document 2

	Souris normale	Souris obèse
Quantité de glucose entrant dans les cellules musculaires (nmol.mg ⁻¹ de tissu)	5	3

Document 3



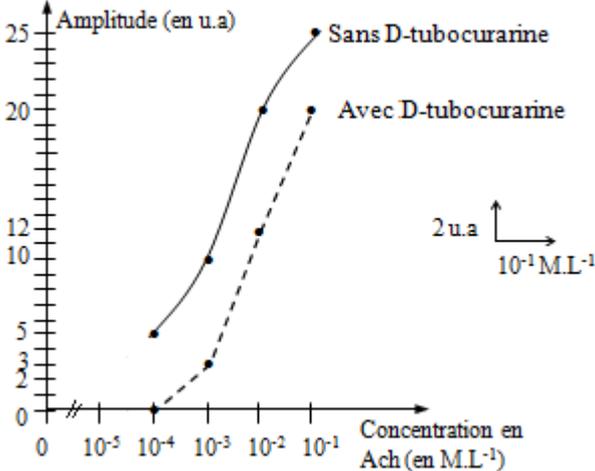
Document 4

المادة: علوم الحياة الشهادة: الثانوية الفرع: علوم الحياة نموذج رقم - 1 - المدة : 3 ساعات	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم : العلوم	 المركز العلمي للبحوث والابتكار
--	--	--

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016 - 2017 وحتى صدور المناهج المطوّرة)

Partie de l'Ex	Exercice 1 (5 points)	Note
1	Pourquoi Jeanne présente un phénotype féminin tout en ayant les gonosomes X et Y ?	0,5
2	L'ADN de Jeanne et celui de son père montrent une bande correspondant au gène SRY et une autre correspondant au fragment spécifique du chromosome Y. Par contre, l'ADN de la mère montre l'absence de ces deux bandes. Jeanne possède donc le gène SRY et son anomalie n'est pas due à l'absence de ce gène.	0,75
3	Le résultat du document 3 ne révèle pas l'origine de l'anomalie de Jeanne. En effet, la séquence partielle en acides aminés de la protéine TDF de Jeanne (C) est identique à celle de la protéine TDF fonctionnelle (A). Ceci montre que Jeanne possède une TDF fonctionnelle codée par un allèle normal du gène SRY.	0,25 0,5
4.1	L'allèle déterminant la forme inactive de l'enzyme 5 α réductase est récessif par rapport à l'allèle déterminant la forme active car l'individu atteint 5 (ou 11, 12 et 15) provient des parents 1 et 2, tous deux, normaux. Alors, les parents ont l'allèle de la déficience sans l'exprimer, à l'état masqué. Soit d le symbole de l'allèle responsable de la forme inactive de l'enzyme 5 α réductase. Soit N le symbole de l'allèle responsable de la forme active de l'enzyme 5 α réductase.	0,5
4.2	Si le gène déterminant l'anomalie est transmis par la partie propre du gonosome Y, les garçons doivent hériter Y^d obligatoirement de leurs pères et doivent avoir le même phénotype que ces derniers. Or, tous ces garçons atteints 5, 12 et 15 ont des pères, respectivement 2, 4 et 9, « normaux ». Donc, le gène n'est pas localisé sur la partie propre du chromosome Y. Si le gène déterminant l'anomalie est transmis par la partie propre du gonosome X, la fille atteinte 11, de phénotype récessif, doit être homozygote et elle devrait hériter un chromosome X^d de chacun de ses parents 3 et 4. Alors, son père 4 devrait être de génotype X^d/Y et donc de phénotype atteint. Or, son père 4 est normal. Donc, le gène n'est pas localisé sur la partie propre du chromosome X. Si le gène déterminant l'anomalie est transmis par la partie commune de X et Y, le garçon atteint 12 doit être homozygote de génotype X^d/Y^d et il devrait hériter obligatoirement un chromosome Y^d de son père 4. Sa sœur atteinte 11, de phénotype récessif, doit être homozygote de génotype X^d/X^d et elle devrait hériter un chromosome X^d de chaque parent. De ce fait, leur père 4 doit être homozygote et atteint. Or il est normal. Alors, le gène n'est pas localisé sur la partie homologue des chromosomes X et Y. Donc, le gène responsable de la synthèse de l'enzyme 5 α réductase est localisé sur un autosome.	1,25
5	Jeanne possède les gonosomes XY, et un allèle normal du gène Sry sur son chromosome Y. Mais, d'après l'arbre généalogique, elle possède l'enzyme 5 α réductase inactive. Or, cette enzyme est indispensable pour rendre la testostérone active durant la vie embryonnaire. Alors, la testostérone reste inactive durant la vie embryonnaire, ce qui inhibe l'apparition du phénotype masculin avant l'âge de 12 ans. Cependant, la sécrétion de testostérone sous sa forme active augmente juste avant la puberté sans avoir besoin de l'enzyme 5 α réductase. Comme cette testostérone favorise le développement des caractères sexuels primaires et secondaires, le phénotype masculin va apparaître et Jeanne deviendra un garçon dès l'âge de 12 ans.	1,25

Partie de l'Ex	Exercice 2 (5 points)	Note
1	<p>Le greffon est accepté lorsque la greffe de peau de souris de lignée B est réalisée chez des souris de même lignée B (greffe 1), alors qu'il est rejeté au bout de 11 jours quand la greffe est réalisée entre deux souris de lignées différentes : une souris donneuse de lignée A et une souris receveuse de lignée B (greffe 2).</p> <p>Ceci montre que la greffe est seulement acceptée entre des individus de même lignée.</p> <p>Le rejet du greffon (greffe 3) entre des lignées pures différentes A et B est de 6 jours, nombre inférieur à 11 jours pour la greffe 2, lorsque la souris B a précédemment rejeté un premier greffon issu d'une souris A.</p> <p>Ceci montre que la réponse immunitaire responsable du rejet de greffe est plus rapide lors d'un second contact avec le même greffon.</p>	1,5
2	<p>Lorsqu'on injecte du sérum des souris de lignée B hyperimmunisées à des souris de lignée B "neuves" (BN) puis qu'on leur greffe du tissu de souris A ; 11 jours plus tard, on observe que le rejet de greffe se fait dans le même temps que pour une souris témoin dans la greffe 2 du document 1, n'ayant jamais été en contact avec l'antigène de la souris A. Cela signifie que le sérum des souris de lignée B hyperimmunisées n'a pas d'action dans le rejet de la greffe.</p> <p>Donc, l'hypothèse selon laquelle les souris B ont des anticorps à l'origine du rejet de greffe est non validée.</p> <p>Lorsqu'on injecte des cellules lymphoïdes vivantes de souris de lignée B hyperimmunisées à des souris de lignée B "neuves" (BN) puis qu'on leur greffe du tissu de souris A ; après une durée plus courte, 6 jours plus tard, le rejet de greffe se fait dans le même temps que pour une souris qui reçoit la même greffe une deuxième fois, greffe 3 du document 1. De plus, la greffe est toujours rejetée, au jour 11, chez des souris témoin de lignée B à qui on a injecté des cellules lymphoïdes tuées de souris de lignée B hyperimmunisées. Ceci signifie que les cellules lymphoïdes sont responsables de la réponse déclenchée contre l'antigène.</p> <p>Donc, l'hypothèse selon laquelle les souris B possèdent des cellules immunitaires mémoires à l'origine du rejet du greffon est validée.</p>	1,5
3	<p>Les cellules X sont des cellules à courte durée de vie de quelques jours à quelques dizaines de jours et sont impliquées dans la réponse immunitaire à médiation cellulaire. Or, les cellules immunitaires différenciées ont une courte durée de vie. Alors, ces cellules sont des cellules effectrices Tc.</p> <p>Les cellules Y ont une longue durée de vie, de quelques mois à quelques dizaines d'années, et peuvent proliférer. Or, les cellules ayant ces caractéristiques sont des cellules mémoires qui apparaissent suite au premier contact avec l'antigène. Ces cellules sont donc des cellules mémoires. . Et comme il s'agit d'une réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire, alors les cellules Y sont des LT8 mémoires.</p>	1
4	<p>La souris R₁ de lignée B développe une réponse immunitaire spécifique primaire à médiation cellulaire contre le greffon A (greffe 1). Les cellules LT8 activées prolifèrent et donne un clone de lymphocytes dont certains se différencient en cellules effectrices et d'autres gardent en mémoire l'antigène A, cellules mémoires.</p> <p>Lors du second contact avec le même greffon A, les cellules lymphoïdes mémoires prolifèrent rapidement et se différencient en LTc, assurant le rejet rapide du greffon.</p> <p>La réponse immunitaire secondaire ainsi déclenchée étant plus rapide, le rejet du greffon dans la greffe 3 du document 1, est donc obtenu au bout de 6j au lieu de 11j.</p>	1

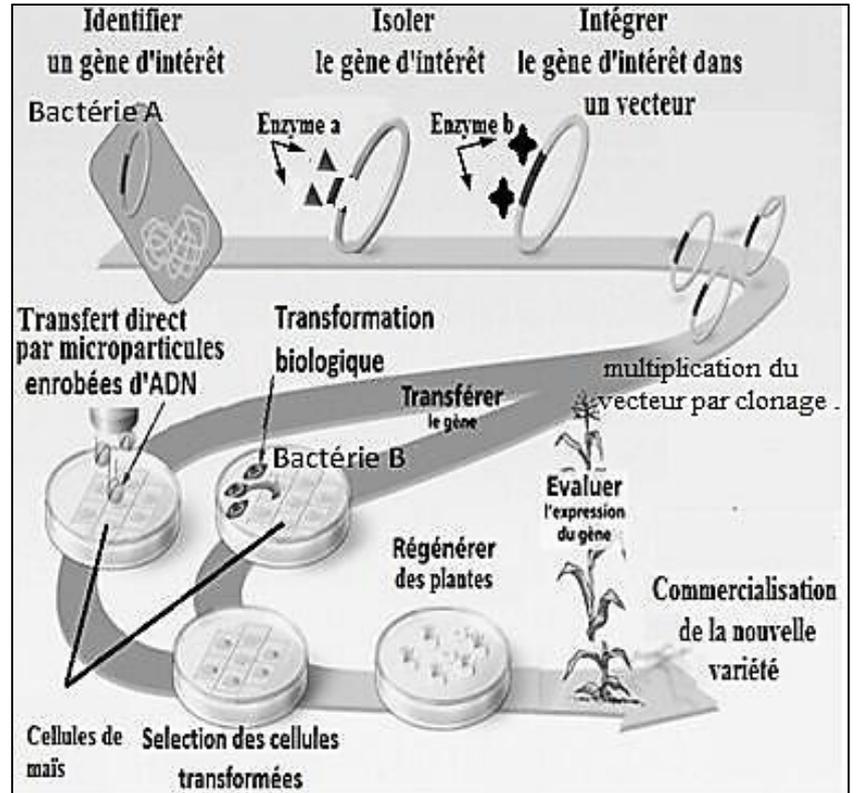
Partie de l'Ex	Exercice 3 (5 points)	Note
1	Le rôle de la jonction neuromusculaire est de permettre la transmission du message moteur au muscle.	0,5
2	<p>En l'absence de curare, on observe un potentiel d'action (P.A) suite à la stimulation efficace de l'axone du motoneurone. Cependant, en présence de curare, la membrane postsynaptique montre une légère hypopolarisation (PPSE) inférieure au seuil de dépolarisation, sans enregistrement d'un potentiel d'action au niveau de la fibre musculaire.</p> <p>Alors, le curare empêche la genèse d'un potentiel d'action dans la fibre musculaire et par suite la contraction du muscle d'où son rôle de myorelaxant.</p>	0,75
3	<p>Titre : Graphique de variations de l'amplitude de contraction du muscle en fonction de la concentration en acétylcholine, sans et avec D-tubocurarine.</p> 	1,75
4.1	L'amplitude de la contraction musculaire augmente de 5 u.a. à 25 u.a. en absence de la D-Tubocurarine. De même, l'amplitude de la contraction musculaire augmente de 0 jusqu'à 20 u.a. en présence de la D-tubocurarine, lorsque la concentration d'acétylcholine augmente de 10^{-4} M.L ⁻¹ à 10^{-1} M.L ⁻¹ . Cependant, ces dernières amplitudes restent toujours plus faibles que celles obtenues en absence de la D-tubocurarine pour chacune des concentrations d'acétylcholine.	0,5
4.2	On peut conclure que la D-Tubocurarine atténue l'action de l'acétylcholine sur la fibre musculaire.	0,25
5	<p>Le document 4a montre que deux molécules d'acétylcholine se lient au récepteur, une molécule d'acétylcholine entre les chaînes B et C et une autre entre les chaînes D et E. Le document 4b montre que les molécules de D-Tubocurarine se lient au même récepteur à acétylcholine entre les mêmes chaînes.</p> <p>Donc, la D-tubocurarine prend la place de l'acétylcholine sur les récepteurs postsynaptiques au niveau de la fibre musculaire et empêche l'effet de l'acétylcholine.</p>	0,5
6	La fixation des molécules de D-Tubocurarine sur les récepteurs de l'acétylcholine empêche ce neurotransmetteur de se fixer sur ses récepteurs et de stimuler les fibres musculaires. Ainsi, les molécules de D-tubocurarine atténuent l'action de l'acétylcholine sur les muscles du visage. Ces derniers ne se contractent plus et se relâchent, ce qui fait disparaître les rides du visage.	0,75

Partie de l'Ex	Exercice 4 (5 points)	Note
1	<p>A $t = 0$ min, la glycémie est de 85 mg/dL chez l'individu non diabétique, valeur inférieure à celle chez l'individu diabétique qui est de 130 mg/dL. Alors, la glycémie chez un diabétique est plus importante que chez un individu sain.</p> <p>Suite à l'ingestion de glucose, la glycémie augmente chez les deux individus, non diabétique et diabétique, pour atteindre 150 mg/dL chez l'individu non diabétique, et 220 mg/dL, valeur 1,5 fois plus élevée, chez l'individu atteint de DT2, à $t = 30$ min. Ceci montre que l'ingestion du glucose provoque une hyperglycémie qui est plus importante chez l'individu atteint de DT2 que chez l'individu non atteint.</p> <p>Par contre, la glycémie reste constante autour de 150 mg/dL chez l'individu non diabétique de 30 à 90 min alors qu'elle continue à augmenter chez l'individu atteint de DT2 jusqu'à un maximum de 300 mg/dL durant la même durée.</p> <p>Ceci montre que seulement le sujet non diabétique possède un système de régulation hypoglycémiant fonctionnel.</p> <p>La glycémie diminue et reprend sa valeur initiale de 85 mg/dL entre $t = 90$ min et $t = 120$ min, chez l'individu non diabétique. Alors que, chez l'individu diabétique, la glycémie ne commence à diminuer qu'à partir de 90 min avec un écart de 60 min de l'individu non diabétique, et atteint 250 mg/dL à 120 min, valeur encore très élevée de sa valeur initiale. Ceci montre que le système hypoglycémiant chez le DT2 est plus lent que celui chez le ND.</p>	1,25
2	<p>Hypothèse 1 : Le diabète de type 2 est dû à un manque d'insuline.</p> <p>Hypothèse 2 : Le diabète de type 2 est dû à un manque de récepteurs à l'insuline au niveau de ses cellules cibles.</p>	1
3	<p>L'insulinémie augmente chez l'individu diabétique à 280 $\mu\text{mol/L}$ en une durée de 120 minutes, valeur légèrement inférieure à la valeur maximale de l'insulinémie qui est de 320 $\mu\text{mol/L}$ chez l'individu non diabétique, atteinte en 60 minutes, durée plus courte que chez l'individu diabétique. Ce qui montre que l'individu DT2 sécrète une quantité presque suffisante d'insuline mais avec un retard de temps de 60 min.</p> <p>Alors, l'hyperglycémie importante observée chez l'individu atteint de DT2 après ingestion du glucose ne peut pas être attribuée à un manque d'insuline. Par conséquent, un traitement à l'insuline, hormone hypoglycémiante, resterait inefficace.</p>	1
4	<p>Chez la souris obèse, la quantité de glucose entrant dans les cellules musculaires est de 3 nmol.mg^{-1} de tissu, valeur plus petite que celle chez la souris normale qui est de 5 nmol.mg^{-1}.</p> <p>On peut déduire que les cellules musculaires chez les souris obèses sont moins sensibles à l'insuline que celles chez les souris normales.</p>	0,75
5	<p>La quantité d'insuline fixée, à $t = 0$, est nulle chez les deux lots de souris. Chez les souris normales, cette quantité augmente jusqu'à $25 \cdot 10^{-12} \text{ mol.mg}^{-1}$ à $t = 60$ min alors que chez les souris obèses, elle n'augmente qu'à $5 \cdot 10^{-12} \text{ mol.mg}^{-1}$ à $t = 60$ min, valeur 5 fois plus faible que celle chez les souris normales. Ceci montre qu'il y a moins de récepteurs sur les cellules cibles de l'insuline chez les souris obèses atteintes de diabète. Le diabète de type 2 est donc dû à une déficience en récepteurs à l'insuline au niveau de ces cellules musculaires.</p>	1

Exercice 1 (6 points)

La transgénèse, outil du progrès

Le génie génétique permet d'introduire dans une cellule un gène qu'elle ne détient pas. Il permet également de supprimer ou de modifier l'expression d'un gène déjà présent dans le génome d'une cellule. Le document ci-contre présente la transgénèse chez le maïs, l'un des premiers organismes génétiquement modifiés (OGM) qui sont cultivés à grande échelle. Les premières variétés des OGM commercialisées ont été résistantes aux insectes, puis elles ont ensuite été suivies d'un développement réussi de maïs résistants aux herbicides, aux microorganismes pathogènes et aux stress hydrique et salin.



1. Nommer les enzymes a et b.
2. Dégager, à partir du document ci-contre, l'intérêt des OGM produits.
3. Citer deux autres intérêts des OGM.

La thérapie génique est une autre technique qui permet de traiter des maladies comme la Rétinite Pigmentaire ou la Thalassémie.

4. Indiquer une différence entre la production d'OGM et la thérapie génétique.

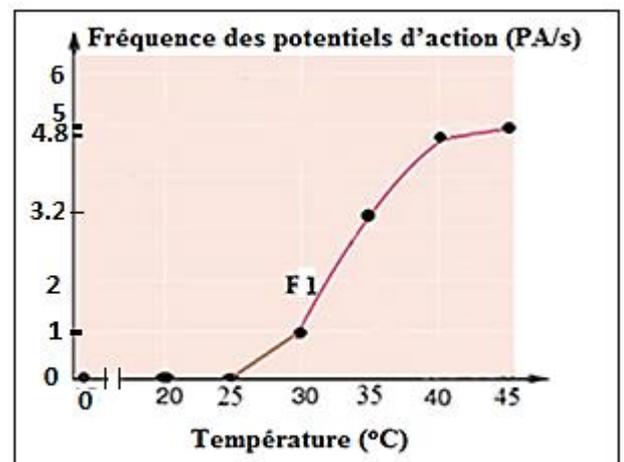
Exercice 2 (7 points)

La sensibilité cutanée

La peau présente des récepteurs variés pouvant être sensibles au chaud, au froid ou aux stimuli douloureux (nocicepteurs). Afin d'identifier les types de certains récepteurs cutanés, on effectue les expériences suivantes.

Expérience 1 : On isole un des récepteurs cutanés (r1), et on le met dans de l'eau glacée (0°C). On change la température de l'eau et on enregistre la fréquence des potentiels d'action sur la fibre nerveuse F1, issue du récepteur (r1). Les résultats obtenus sont représentés dans le document 1.

1. Déduire le type de récepteur **sensoriel** impliqué dans la sensibilité cutanée mise en évidence dans le document 1.



Document 1

Expérience 2 : On répète le protocole expérimental précédent **au niveau d'**un autre récepteur sensoriel (r2) dont les résultats figurant dans le document 2.

Température (°C)	0	5	10	20	30	40	45
Fréquence des PA (PA/s)	5	2	0	0	0	0	2
Amplitude des PA (mV)	90	90	0	0	0	0	90

Document 2

2. Tracer la courbe montrant la variation de la fréquence des PA en fonction de la température.

3. Montrer, en se référant aux documents 1 et 2, que le récepteur cutané r2 est un nocicepteur, un récepteur sensible à la douleur.

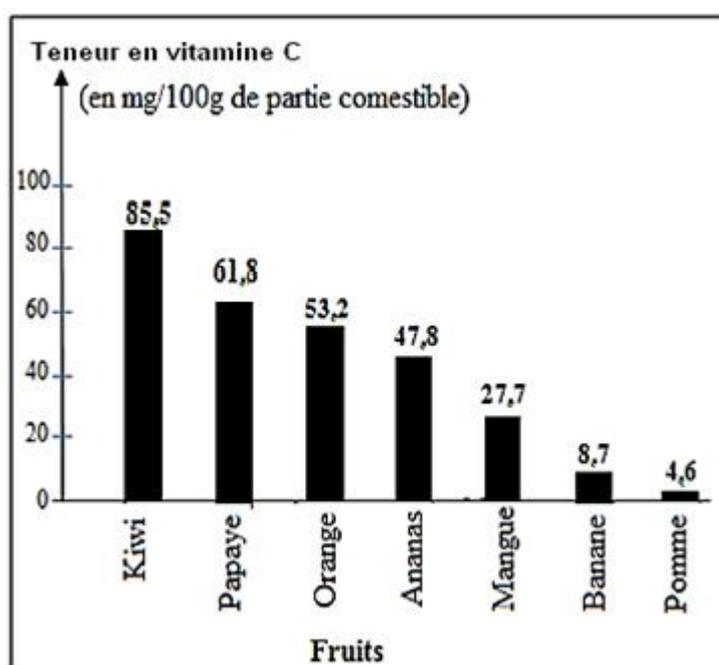
4. Déterminer, en se référant au document 2, le type de codage du message nerveux dans une fibre nerveuse.

Exercice 3 (7 points)

La déficience en vitamine C

Le Scorbut est une maladie causée par un régime alimentaire carencé en vitamine C (acide ascorbique). Les patients souffrant de cette maladie peuvent développer une anémie, un état d'épuisement et parfois des ulcérations de la gencive et une perte des dents.

L'Homme est incapable de synthétiser la vitamine C qui est détruite par la chaleur ou suite à une exposition prolongée à la lumière. Par conséquent, on doit l'obtenir à partir de sources externes comme les fruits et les légumes frais ou certains aliments enrichis en vitamine C. Le document ci-contre montre la teneur en vitamine C dans la partie comestible de certains fruits.



1. Relever :

1.1. La cause du Scorbut.

1.2. Deux symptômes du Scorbut.

1.3. Le fruit le plus riche et celui le moins riche en vitamine C.

2. Etablir un tableau montrant la teneur en vitamine C dans la partie comestible des fruits du document ci-dessus.

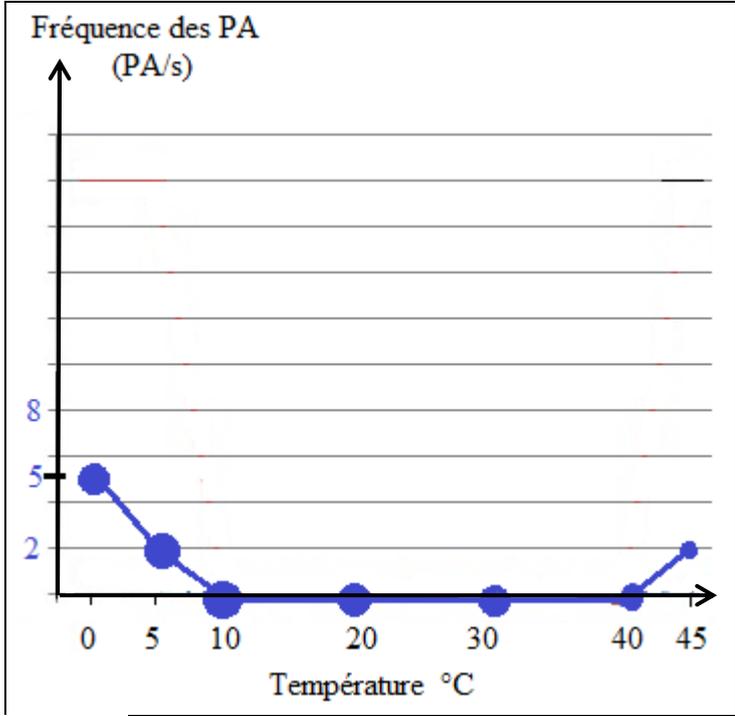
3. Indiquer, en se référant au document ci-dessus, le fruit à proposer à un patient souffrant du Scorbut au Liban, pour faire partie de son régime alimentaire. Justifier la réponse en donnant deux raisons.

4. Justifier l'affirmation suivante : « Les patients sont conseillés de manger des fruits frais. »

المادة: علوم الحياة الشهادة: الثانوية الفرع: الإجتماع والإقتصاد نموذج رقم ١- المدة : ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم العلوم	 المركز التربوي للبحوث والأبحاث أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016 - 2017 وحتى صدور المناهج المطورة)
---	--	--

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016 - 2017 وحتى صدور المناهج المطورة)

Partie de l'Ex	Exercice 1 (6 points)	Note
1	Enzyme a : enzyme de restriction Enzyme b : enzyme ligase	1,5
2	Les OGM présentent un intérêt agronomique.	1
3	Les OGM peuvent présenter un intérêt pour la santé et pour sauvegarder l'environnement.	2
4	La thérapie génétique est généralement destinée à guérir des individus (ou permet à traiter des maladies) atteints d'une anomalie alors que la production d'OGM est destinée à guérir des individus ou à prévenir des maladies.	1,5

Partie de l'Ex	Exercice 2 (7 points)	Note
1	La fréquence des potentiels d'action sur la fibre nerveuse F_1 reste nulle quand la température augmente de 0 à 25°C. Par contre, elle augmente jusqu'à 5 PA/s quand la température augmente de 25 à 45°C. Alors ce récepteur (r_1) est uniquement sensible aux températures élevées (supérieure à 25°C). Donc, (r_1) est un récepteur thermique sensible au chaud.	2
2	<p>Titre : La variation de la fréquence des PA au niveau de la fibre nerveuse F_1, issue du récepteur (r_2) en fonction de la température.</p>  <p>échelle ↑ 10 mV → 5°C</p>	1.5

3	La fréquence des PA, 2 PA/s, sur la fibre nerveuse issue du récepteur (r2), n'est enregistrée qu'à une température très élevée à 45°C, ou à une température très basse inférieure à 5°C. Par contre, la fréquence de PA sur la fibre nerveuse, issue du récepteur (r1) (document 1), n'est pas enregistrée qu'à des températures élevées supérieures à 25°C. Alors (r2) n'est pas un récepteur thermique au chaud ou au froid, il est un récepteur pour des températures très basses comme pour des températures très élevées, il est un nocicepteur.	2
4	La fréquence des PA augmente de 2 à 5 PA/s, par contre l'amplitude des PA reste constante à 90 mV quand la température diminue de 5 à 0°C. Alors, le message nerveux, dans une fibre nerveuse, est codé en modulation de fréquence et pas en amplitude.	1,5

Partie de l'Ex	Exercice 3 (7 points)	Note																
1.1	Le Scorbut est causé par un régime alimentaire carencé en vitamine C.	1																
1.2	Les symptômes du Scorbut sont : une anémie, un état d'épuisement et parfois des ulcérations de la gencive et une perte des dents. (Choisir deux symptômes)	1																
1.3	Le fruit le plus riche en vitamine C est le kiwi. Le fruit le moins riche en vitamine C est la pomme.	1																
2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Fruits</th> <th style="width: 10%;">Kiwi</th> <th style="width: 10%;">Papaye</th> <th style="width: 10%;">Orange</th> <th style="width: 10%;">Ananas</th> <th style="width: 10%;">Mangue</th> <th style="width: 10%;">Banane</th> <th style="width: 10%;">Pomme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Teneur en vitamine C (mg/100g de partie comestible)</td> <td style="text-align: center;">85.5</td> <td style="text-align: center;">61.8</td> <td style="text-align: center;">53.2</td> <td style="text-align: center;">47.8</td> <td style="text-align: center;">27.7</td> <td style="text-align: center;">8.7</td> <td style="text-align: center;">4.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Titre: La variation du teneur en vitamine C (en mg/100g de partie comestible) dans certains fruits</p>	Fruits	Kiwi	Papaye	Orange	Ananas	Mangue	Banane	Pomme	Teneur en vitamine C (mg/100g de partie comestible)	85.5	61.8	53.2	47.8	27.7	8.7	4.6	1
Fruits	Kiwi	Papaye	Orange	Ananas	Mangue	Banane	Pomme											
Teneur en vitamine C (mg/100g de partie comestible)	85.5	61.8	53.2	47.8	27.7	8.7	4.6											
3	Il est conseillé d'introduire le kiwi dans le régime alimentaire du patient. car sa teneur en vitamine C est la plus importante (85,5 mg/100g de partie comestible) et il est disponible au Liban. ou L'orange car c'est l'un des aliments les plus riches en vitamine C, il contient 53,2 mg/100g de partie comestible, et comme il est cultivé au Liban il est disponible pour toute la population à bas prix.	1,5																
4	Il est recommandé aux patients de manger les fruits frais car ils conservent leur valeur nutritive, surtout en vitamine C qui est détruite par la chaleur ou suite à une exposition prolongée à la lumière.	1,5																

توضيحات إضافية حول قرار وزير التربية والتعليم العالي المتعلق بتوصيف مسابقة علوم الحياة:

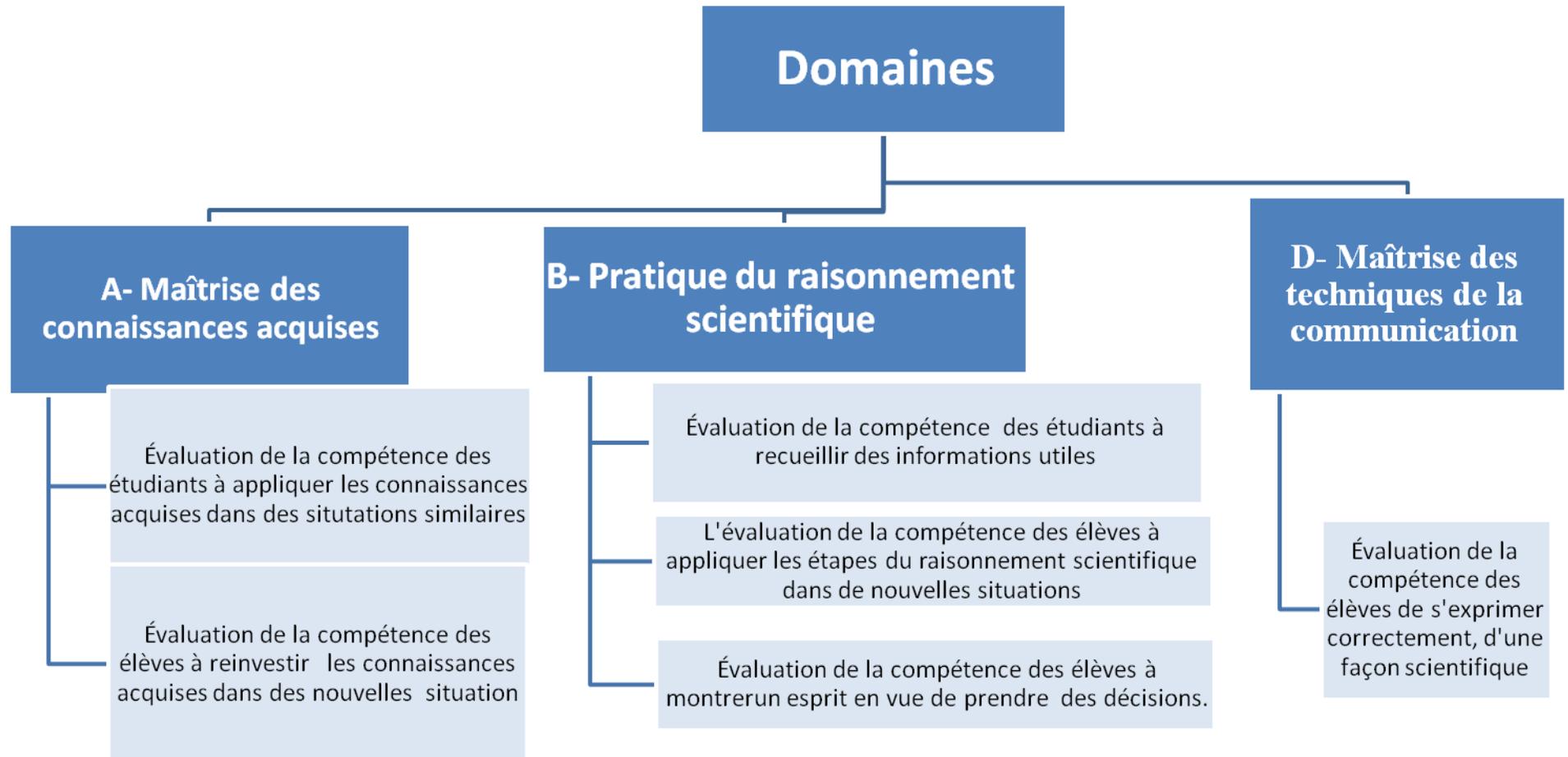
المرجع:

النصوص الرسمية الصادرة عن وزارة التربية بمراسيم وقرارات وتعاميم نذكر منها ما له علاقة بالموضوع:

- ١- مناهج التعليم العام وما يرتبط به من مضامين وفلسفة التقويم (مرسوم رقم ١٠٢٢٧ تاريخ ٨/٥/١٩٩٧ ، والقرار رقم ٢١ تاريخ ٣٠/٤/١٩٩٩
- ٢- الأفعال الإجرائية الصادرة في التعميم رقم ٢٠١٣/١ هي لائحة تتضمن ٢٠ من الأفعال الإجرائية الممكن استخدامها
- ٣- القرار رقم ٦٣١/م/٢٠١٦ تاريخ ٣/٩/٢٠١٦
- ٤- التعميم رقم ٢١/م/٢٠١٦ تاريخ ٣/٩/٢٠١٦

I- Instructions officielles pour l'examen des «sciences de la vie»

L'épreuve en SVT vise à évaluer les compétences acquises en sciences de la vie désignées par le système d'évaluation de 1999. L'épreuve, couvrant 70% du programme, comprend 3 à 4 exercices en SE, LH et 4 exercices en SV et au Brevet. Les exercices sont indépendants et visent à tester les compétences des trois domaines. Chaque exercice peut évaluer un ou plusieurs thèmes du programme mentionné.

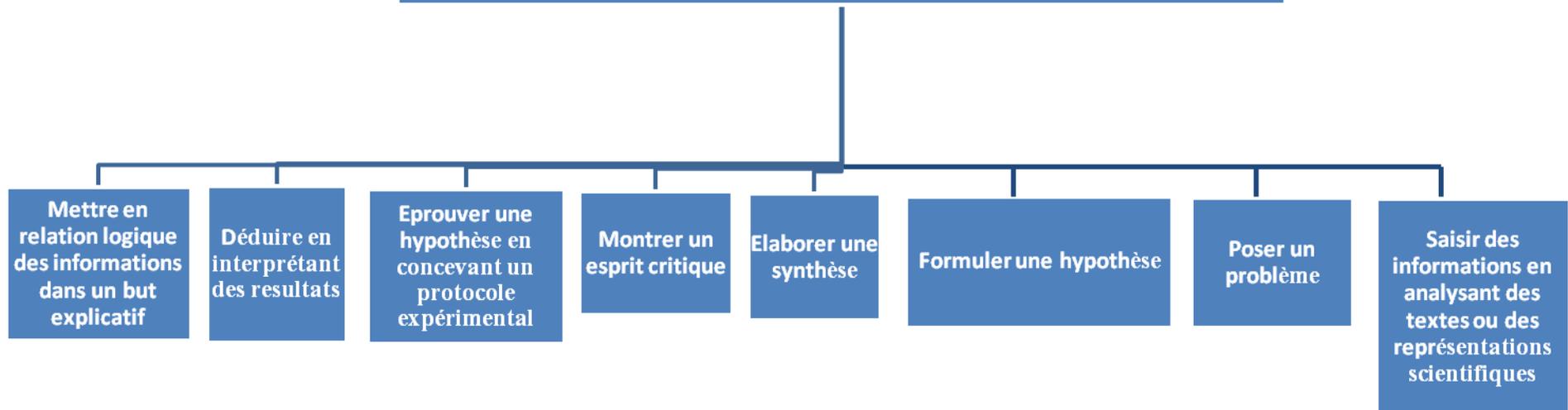


A-Les compétences de la Maîtrise des connaissances acquises

Appliquer les connaissances scientifiques dans un contexte similaire

Relier les connaissances acquises à des données nouvelles

B- Les compétences de la pratique du Raisonnement Scientifique



D- Les Compétences de la Maîtrise des techniques de la communication

Utiliser un langage scientifique adapté

Utiliser les moyens des représentations scientifiques

- ✓ Un sujet d'examen peut évaluer un domaine de compétences ou plusieurs domaines de compétences. De cette façon on aura **des sujets ou des exercices qui combinent une ou plusieurs compétences de domaines différents**. Dans tous les cas, **il y a toujours respect de la répartition des notes** correspondant pour chaque classe (mentionner dans la décision ministérielle).
- ✓ Certains verbes exigent l'investissement, selon le contexte, des connaissances et/ou un raisonnement logique. Nous citons à titre d'exemples :
 - Justifier
 - Identifier
 - Déterminer ou montrer
 - Calculer
 - Expliquer
 - Distinguer ou différencier
 - Comparer
 - Compléter
 - Indiquer
 - Préciser
 - Faire un schéma fonctionnel : traduisent des relations
 - Décrire...

- ✓ Certains verbes exigent notamment l'investissement du raisonnement. Nous citons à titre d'exemples :
 - Poser un problème
 - Formuler une hypothèse
 - Concevoir une expérience afin de tester une hypothèse
 - Retirer ou relever d'un document donné
 - Analyser
 - Interpréter
 - Déduire
 - Dégager
 - Conclure...

- ✓ Certains verbes sont utilisés pour traduire une représentation scientifique (graphique, tableau, schéma...). Nous citons à titre d'exemples :
 - Décrire
 - Tracer
 - Etablir
 - Schématiser...

- ✓ A noter aussi que plusieurs verbes peuvent être utilisés pour évaluer une même compétence.
Exemple: Identifier, préciser, déterminer, expliquer,

II- Instructions pour mieux répondre

- Préciser toujours dans les verbes exigeant un raisonnement comme les analyses, les comparaisons ou les explications... ou une production écrite comme la description..., les valeurs chiffrées si elles sont signalées dans les documents ainsi que les unités correspondantes, et utiliser les échelles pour déterminer ces valeurs chiffrées quand elles ne figurent pas d'une façon explicite ou directe.
- Utiliser toujours dans les verbes exigeant un raisonnement comme les analyses, les comparaisons ou les explications... ou une production écrite comme la description..., les connecteurs logiques (d'addition, de cause, de conséquence, d'opposition ou de concession...) chaque fois qu'il y a une confrontation des données et les connecteurs de temps à chaque fois qu'il y a des étapes ou un ordre chronologique.
- Identifier la variable ou les variables dans une expérience donnée afin de déterminer les analyses à faire (analyse simple ou analyse parallèle) et de déterminer dans une analyse les séquences appropriées qui correspondent aux différentes variations.
- Choisir les connaissances pertinentes en fonction de la question pour ne pas perdre le temps à faire des citations inutiles.
- Utiliser le vocabulaire scientifique approprié et l'écrire correctement.
- Choisir librement le processus mental convenable et les connecteurs à condition qu'ils soient appropriés à la consigne donnée.

III- Une idée restreinte sur les différents types de connecteurs qui peuvent être utilisés en fonction des textes

- Les connecteurs **temporels**, qui s'emploient principalement pour marquer l'organisation chronologique des événements décrits : et, puis, alors, ensuite, etc.
- Les connecteurs **spatiaux**, qui marquent la localisation spatiale : ici, en bas, à gauche, etc.
- Les connecteurs **logiques** qui explicitent les liens logico-sémantiques entre les séquences textuelles. Ces liens sont de différents types : ils peuvent exprimer l'opposition ou la concession (mais, pourtant, quand même, etc.), l'explication et / ou la justification (car, parce que, puisque, etc.) et la conclusion (donc, aussi, ainsi, etc.), etc.
- Les connecteurs **énumératifs**, qui permettent de recenser une série d'éléments (d'abord, ensuite, enfin, et, ou, aussi, également, de même, etc.)
- Les connecteurs **de reformulation**, qui indiquent la reprise de ce qui a été dit précédemment (autrement dit, en un mot, en somme, en résumé, etc.).

Quelques exemples de connecteurs logiques dans la langue française

Les outils comparatifs		
1.a. SUPÉRIORITÉ	1.b. ÉGALITÉ ou RESSEMBLANCE	1.c. INFÉRIORITÉ
<ul style="list-style-type: none"> - plus + adjectif ou adverbe + que - plus de + nom + que - verbe + une quantité + de plus que - supérieur à+ nom 	<ul style="list-style-type: none"> - Aussi + adjectif ou adverbe + que - Tant + adjectif + que - Autant de + nom + que - Aussi bien de + nom + que - Verbe + une quantité + autant que - Comme + nom ou pronom - Ainsi que + nom ou pronom - De même que + nom ou pronom - À la façon de + nom ou pronom - À la manière de+ nom ou pronom - Le même que + nom ou pronom - Tel que + nom ou pronom - être égal à+ nom ou pronom - être pareil à+ nom ou pronom - être équivalent à + nom ou pronom - proposition + comme + proposition - proposition + de même que + proposition - proposition + autant que + proposition 	<ul style="list-style-type: none"> - Moins + adjectif ou adverbe + que - Moins de + nom + que - Verbe + une quantité + de moins que - Inférieur à + nom
2. LA CORRÉLATION (comparaisons proportionnelles ou variables)		
<ul style="list-style-type: none"> - Selon + nom - Au fur et à mesure de + nom - Autant + proposition + autant + proposition - D'autant plus + nom, adjectif, adverbe + que + verbe + plus + nom, adjectif, adverbe 	<ul style="list-style-type: none"> - D'après + nom - Plus (ou moins) + proposition + plus (ou moins) + proposition 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivant + nom

Marqueurs de temps

Antériorité	Simultanéité		Postériorité
Après + n.	Lors de + n.	Pendant que + sub.	Avant + n.
Après avoir + v.	Pendant + n.	Alors que + sub.	Avant de + inf.
Dès + n.	Durant + n.	En même temps que + sub.	Jusqu'à + n.
Après que + sub.	Au cours de + n.	Tandis que + sub.	Avant que + sub.
Une fois que + sub.	Depuis + n.	Tant que + sub.	Jusqu'à ce que + sub.
	Le temps de + n.	À mesure que + sub.	En attendant que + sub.
	Quand + sub.	Depuis que + sub.	
	Lorsque + sub.	Maintenant que + sub.	
	Dès que + sub.	À peine que + sub.	
	Aussitôt que + sub.	Chaque fois que + sub.	
	Au moment où + sub.	Toutes les fois que + sub.	
	Comme + sub.		

Outils pour exprimer la cause

+ nom		+ subordonnée	
Pour	Étant donné	Parce que	Sous prétexte que
Par	Vu	Puisque	Surtout que
De	Du fait de	Comme	Soit que ... soit que
D'après	Compte tenu de	Étant donné que	Ce n'est pas que (+ subj.)
À cause de	À force de	Vue que	Non que (+ subj.)
En raison de	Sous l'effet de	Du fait que	
Par suite de	Sous (par) l'action de		
Grâce à	Faute de		
Est dû à	Sous prétexte de		
+ infinitif			
À force de	Faute de	Sous prétexte de	
+ prop. Indépendante			
Car	Tellement	tant	

Outils exprimant la conséquence

1- <u>Prép. + infinitif</u>		3- <u>Conjonction + indicatif</u>	
Nom + à	Verbe + à	V + tellement + que	Si bien que
Pour	De manière à	V + tant + que	De sorte que
De façon à	Jusqu'à	Tellement + adj./adv. + que	De telle manière que
Au point de	Assez... pour	Si + adj./adv. + que	De telle sorte que
Trop... pour		Tellement de + nom + que	De telle façon que
		Tant de + nom + que	Au point que
			À tel point que
2- <u>Mots de liaison + prop. Indépendante</u>			
Donc		Ainsi	
Alors		Comme ça	
C'est pourquoi		D'où	
Par conséquent		De là	
En conséquence		aussi	

Outils exprimant le but

<p>1 <u>+ nom</u></p> <p>Pour En vue de Visant à De peur de De crainte de</p>	<p>3 <u>+ subjonctif</u></p> <p>Pour que Afin que De peur que De crainte que De sorte que De façon (à ce) que De manière (à ce) que</p>
<p>2 <u>+ infinitif</u></p> <p>Pour Afin de Dans l'intention de Visant à De peur de Dans le but de De crainte de De façon à De manière à En vue de</p>	

Outils exprimant l'opposition

<p>1 <u>+ nom</u></p> <p>Malgré En dépit de Contrairement à Quel (...) que soit</p>	<p>3 <u>+ subordonnée (v. à l'indicatif)</u></p> <p>Alors que Tandis que Même si Sauf que</p>
<p>2 <u>+proposition indépendante</u></p> <p>Mais Néanmoins Quand même Toutefois Tout de même En revanche Pourtant Par contre Cependant Au contraire Or Pour autant</p>	<p>4 <u>+ subordonnée (v. au subjonctif)</u></p> <p>Bien que Quoique Sans que Encore que Qui que Où que</p>

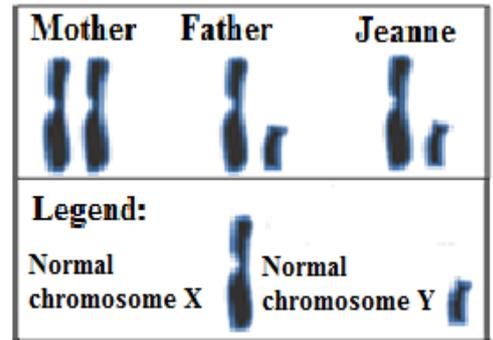
Outils exprimant la condition

1+ nom Avec En cas de Sans Faute de	3+ indicatif Si Sauf si Excepté si Dans la mesure où
2+ infinitif À condition de À moins de Le gérondif	4+ subjonctif À condition que Pourvu que À moins que... ne Pour peu que En admettant que En supposant que

Exercise 1 (5 points) Young Girls Becoming Males!

Some girls in Salinas, a village in the Dominican Republic Islands, become boys around the age of 12 years by developing their external genital organs.

The parents of Jeanne, a 7-year-old girl from Salinas, consulted a doctor to know if their daughter will suffer from this abnormality. The doctor initially demanded a karyotype for Jeanne and her parents. The results are presented in document 1 that shows only the sex chromosomes X & Y.



Document 1

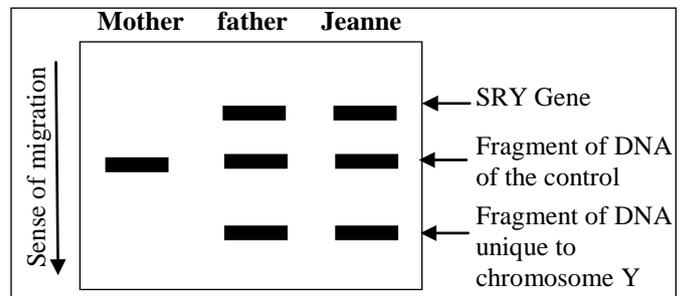
1. What problem is posed upon studying the karyotype of Jeanne?

Chromosome Y carries a gene named SRY which is responsible for determining the masculine phenotype. The doctor performed a DNA analysis for the family members. The obtained electropherogram is presented in document 2.

2. Show that Jeanne's anomaly is not due to the absence of the SRY gene.

SRY gene codes for "TDF protein" which activates testosterone during embryonic life leading to the development of testicles in an embryo of karyotype XY.

Document 3 shows the partial sequences of amino acids of a functional TDF protein (A), a non-functional TDF protein (B) and a TDF protein (C) of Jeanne.



Document 2

1	5	10
A :Met-Gln-Asp-Arg-Val-Lys-Arg-Pro-Met-Asn...		
B :Met-Gln-Asp-Arg-Val-Lys-Arg-Pro- Ile- Asn...		
C :Met-Gln-Asp-Arg-Val-Lys-Arg-Pro-Met-Asn...		

Document 3

3. Does the result of document 3 reveal the origin of Jeanne's anomaly? Justify the answer.

In males, testosterone hormone favors the development of primary and secondary sexual characteristics. During embryonic life, testosterone becomes active in the presence of 5 α reductase enzyme.

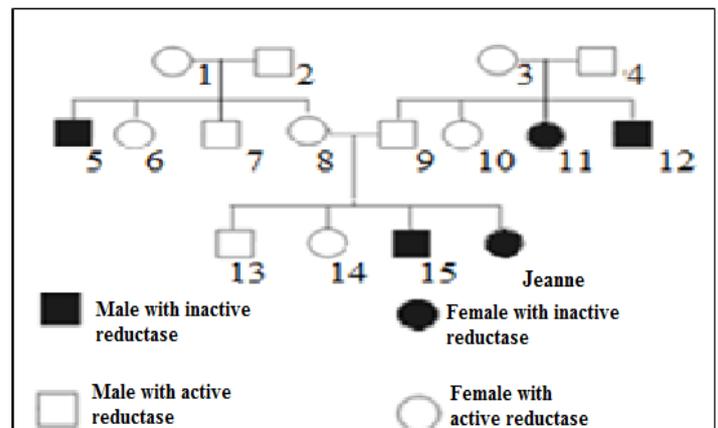
At puberty, around the age of 12, testosterone is active without the presence of this enzyme.

The pedigree in document 4 shows the family members of Jeanne with active or inactive form of 5 α reductase enzyme. Individuals 5, 12 and 15 show feminine phenotype before the age of 12. Jeanne's mother 8 and the woman 11 have similar karyotypes.

4.1. Specify if the allele that determines the inactive form of 5 α reductase is dominant or recessive.

4.2. Determine the chromosomal location of the gene responsible for the synthesis of 5 α reductase enzyme.

5. Explain why Jeanne who is born with a feminine phenotype becomes a boy at the age of 12.



Document 4

Exercise 2 (5 points)

Graft and Immunological memory

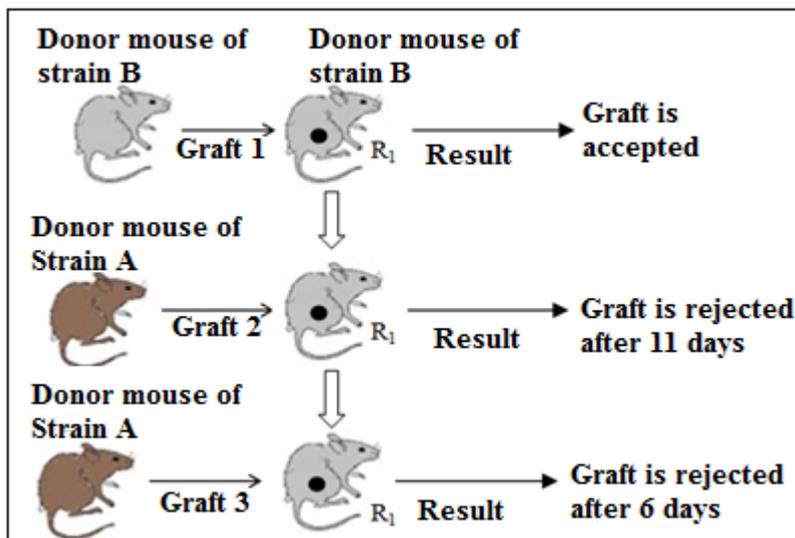
A study is performed to specify the mechanism of immunity involved in the rejection of skin graft in mice. Skin grafts are performed between different strains of mice, strain A and strain B. Document 1 shows the experimental conditions as well as the obtained results. The receiver mouse R1 is the same in the three cases of grafting.

1. Interpret the obtained results.

In order to explain the results of the third graft, two hypotheses are proposed:

Hypothesis 1: Mice B possess memory T lymphocytes against the antigens carried by the cells of mice A.

Hypothesis 2: Mice B possess antibodies against the antigens carried by the cells of mice A.



Document 1

Mice of strain B are hyper-immunized by grafting them for three times by, three weeks apart, by skin from mice of strain A. Then, the researchers extracted from these hyper-immunized mice of strain B serum (blood plasma) on one hand and lymphoid cells from lymphatic ganglia close to the graft on the other hand.

An experiment is performed on mice of strain B called “Nude” (named NB), which are not subjected to any prior treatment. The conditions and the results are shown in document 2.

Day 1 : Injection of mice NB	Day 3 : Grafts done on mice NB	Result
Serum from the hyper-immunized mice of strain B	Skin from mice of strain A	On Day 6: Acceptance of the graft On day 11: Rejection of the graft
Alive lymphoid cells from the hyper-immunized mice of strain B	Skin from mice of strain A	On day 6: Rejection of the graft
Dead lymphoid cells from the hyper-immunized mice of strain B	Skin from mice of strain A	On day 6: Acceptance of the graft On day 11: Rejection of the graft

Document 2

2. Verify, by referring to doc.1 and doc.2, which of the preceding formulated hypotheses is valid.

The analysis of the lymphoid cells, responsible for graft rejection, present in the hyper-immunized mice gives the results presented in document 3.

3. Identify the cells X and Y in document 3.

4. Explain, by referring to all what precedes, the result of graft 3 in document 1.

	Hyper-immunized mice	
	Lymphoid cells X	Lymphoid cells Y
Percentage	95 %	5 %
Life Span	few days to few dozens of days	few months to few dozen of years
Proliferation	No	Yes

Document 3

Exercise 3 (5 points)

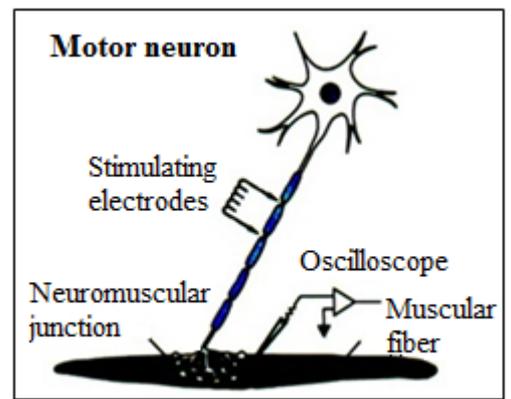
Anesthesia and curare

Muscle relaxants, such as D-tubocurarine, a synthetic curare molecule administered as part of general anesthesia. They allow muscle relaxation. In cosmetic surgery, they utilize muscular relaxant by injecting them into muscles to reduce facial wrinkles.

In order to explain the role and the mode of action of D-tubocurarine in cosmetic surgery, the following experiments are performed.

Experiment 1:

The axon of a motor neuron is effectively stimulated in the absence and then in the presence of curare injected in the neuro-muscular junction. The electrical activity of the muscle fiber is measured. The experimental setup is represented in document 1 and the obtained recordings in document 2.



Document 1

1. Indicate the role the neuromuscular junction.
2. Justify, by referring to document 2, the role of curare as a muscular relaxant.

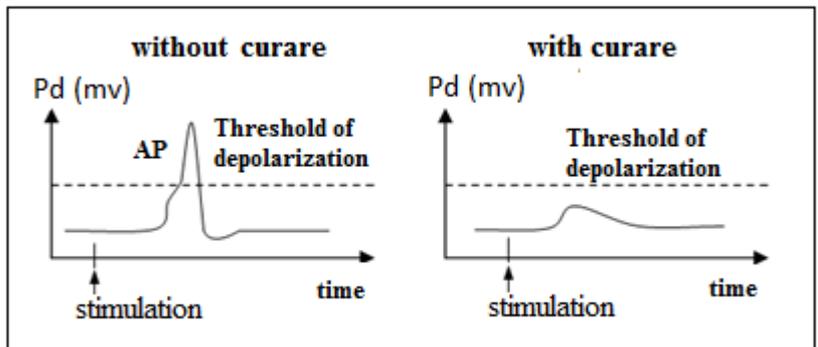
Experiment 2:

A skeletal muscle is isolated from a frog. It is placed in a physiological bath, in the presence of increasing concentrations of acetylcholine, a neurotransmitter of the motor neuron. The amplitude of muscular contraction of the muscle, under different concentrations of acetylcholine, is recorded. The measurements are performed in the absence or in the presence of same amount of D-tubocurarine. The results are shown in document 3.

3. Construct, on the same graph, the curves that show the variation of the amplitude of muscular contraction as a function of acetylcholine concentration, with and without D-tubocurarine.

4.1. Analyze the obtained results.

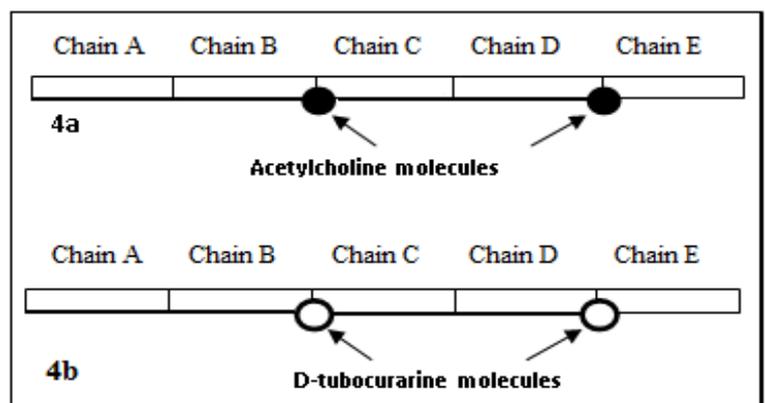
4.2. Conclude the effect of D-tubocurarine on acetylcholine.



Document 2

Concentration of acetylcholine (in M.L ⁻¹)	Amplitude of Contraction (a.u)	
	without D-tubocurarine	with D-tubocurarine
10 ⁻⁴	5	0
10 ⁻³	10	3
10 ⁻²	20	12
10 ⁻¹	25	20

Document 3



Document 4

Acetylcholine interacts at the level of the postsynaptic membrane with a specific receptor consisting of 5 protein subunits named A, B, C, D and E.

Document 4 represents the 5 subunits of the receptor in the presence of acetylcholine (4a) or D-tubocurarine (4b).

5. Determine, based on document 4, the mode of action of D-tubocurarine.

6. Explain, from what precedes, the usage of D-tubocurarine in cosmetic surgery to reduce facial wrinkles.

Exercise 4 (5 points)

Type 2 Diabetes

Type 2 diabetes (T2D) often affects obese people and individuals who consume high amounts of lipids. It develops gradually throughout the years.

In the framework of studying the physiological causes of T2D, researchers performed the following experiments.

Experiment 1

Non-diabetic individuals and individuals affected by T2D are subjected to provoked hyperglycemia test during which each of them ingests 75 g of glucose. Then, the glycemia rate is measured in each of them during 120 minutes. The results are represented in document 1.

1. Interpret the obtained results.
2. Formulated two hypotheses concerning the origin of type 2 diabetes.

Document 2 shows the results of measurement of insulin concentration in the blood of these two groups of individuals

3. Show, by referring to document 2, that treating individuals with T2D with insulin is not effective.

Experiment 2:

Fragments of identical masses of muscle tissues, target cells of insulin, are isolated from normal mice and from obese mice affected by diabetes which is similar to T2D in humans.

Each fragment of tissue is then placed in a medium containing the same concentration of insulin. 10 minutes later, the amount of glucose absorbed by the muscular cells of these tissues is measured.

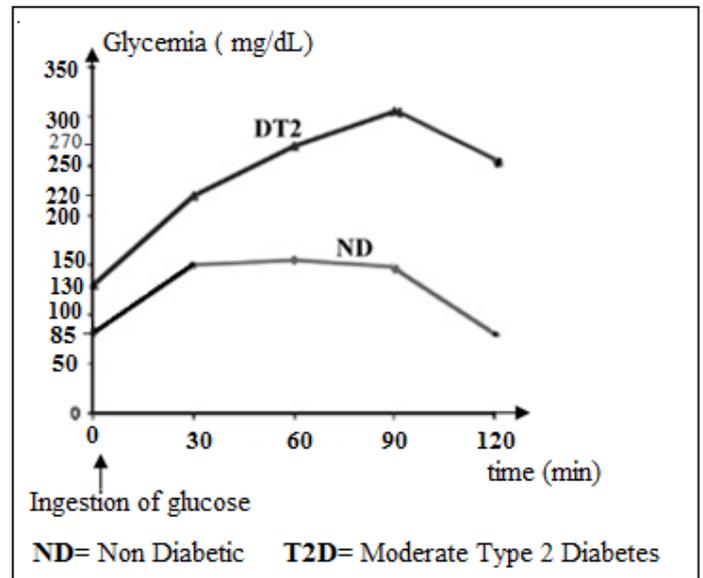
The results are presented in document 3.

4. What can be deduced from the results in document 3?

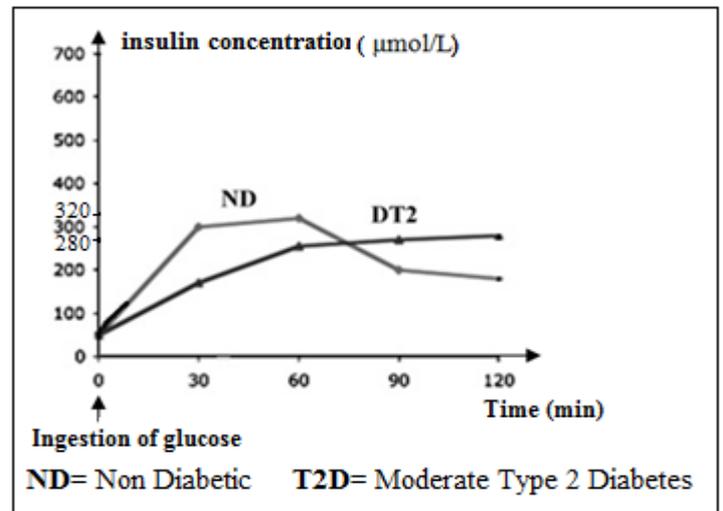
Experiment 3:

The plasma membranes of muscle cells isolated from normal mice and from obese mice affected with diabetes are placed in two culture media in the presence of the same concentration of radioactive insulin. The quantity of insulin fixed on the receptors of these membranes is measured and presented in document 4.

5. Determine, by referring to document 4, the origin of type 2 diabetes.



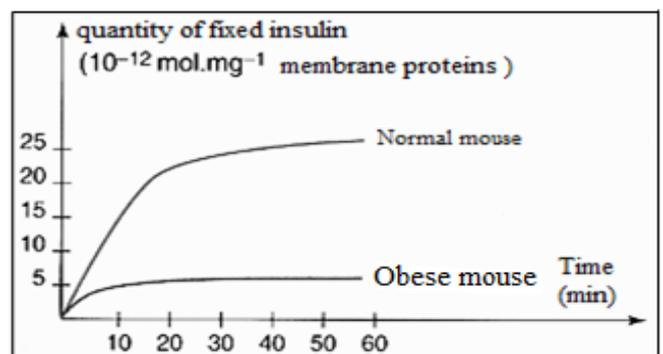
Document 1



Document 2

Quantity of glucose absorbed by the muscle cells (nmol.mg ⁻¹ of tissue)	Normal Mice	Obese Mice
	5	3

Document 3



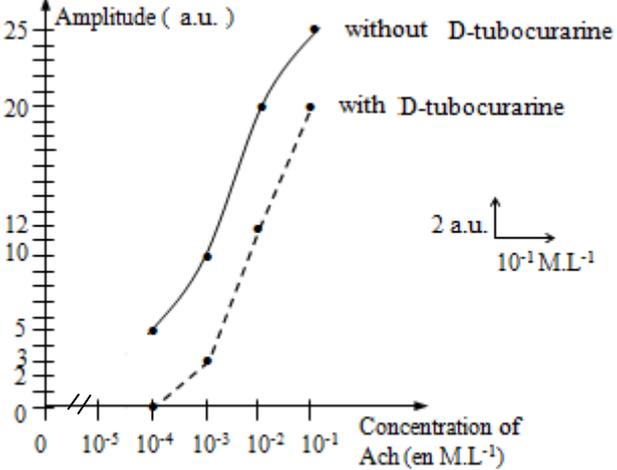
Document 4

المادة: علوم الحياة الشهادة: الثانوية الفرع: علوم الحياة نموذج رقم - ١ - المدة : ٣ ساعات	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم : العلوم	 المركز العلمي للبحوث والأبحاث
--	--	---

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2017 - 2016 وحتى صدور المناهج المطورة)

Parts of ex	Exercise 1 (5 points)	Mark
1	Why Jeanne shows a feminine phenotype although she possesses X and Y sex chromosomes?	0.5
2	The DNA analysis of Jeanne and her father shows a band corresponding to SRY gene and another corresponding to a DNA fragment unique to Y chromosome. On the other hand, The DNA analysis of the mother shows the absence of both bands. Therefore, Jeanne possesses the SRY gene and her anomaly is not due to the absence of this gene.	0.75
3	The result in document 3 doesn't reveal the origin of Jeanne's anomaly. In fact, the partial sequence of amino acids of TDF protein in Jeanne (C) is identical to that of the functional TDF protein (A). This shows that Jeanne possesses the functional TDF coded by a normal allele of SRY gene.	0.25 0.5
4.1	The allele that determines the inactive form of 5 α reductase is recessive with respect to the allele that determines the active form, since the affected individual 5 (or 11, 12 and 15) have normal parents 1 and 2. So, these parents have the allele responsible for deficiency but it is not expressed phenotypically and masked. Let d be the symbol of the allele responsible of the inactive form of 5 α reductase enzyme. Let N be the symbol of the allele responsible of the active form of 5 α reductase enzyme.	0.5
4.2	If the gene that determines the abnormality is carried by the non-homologous segment of the Y chromosome, then boys inherit the chromosome Y ^d from their fathers and should have the same phenotype. However, all the affected boys (5, 12 and 15) have "normal" fathers (2,4 and 9) respectively. So, the gene is not located on the non-homologous segment of Y chromosome. If the gene that determines the abnormality is carried by the non-homologous segment of the X chromosome, the affected female 11 of recessive phenotype should be homozygous having received one chromosome X ^d from each of the parent 3 and 4. So, Her father 4 would be of genotype X ^d Y and then he will have abnormal phenotype. However her father 4 is normal. Hence, the gene is not located on the non- homologous segment of X chromosome. If the allele that determines the anomaly is carried by the homologous segment of the X and Y chromosomes, the affected male 12 should be homozygous of genotype X ^d Y ^d and then he should have inherited the Y ^d chromosome from his father 4. His affected sister 11, of recessive phenotype, should also be homozygous of genotype X ^d X ^d and inherited X ^d chromosome from each of her parents. For this reason, their father 4 should be homozygous and affected. However, he is normal. So, the gene is not located on the homologous segment of chromosomes X and Y. Therefore, the gene responsible of the synthesis of 5 α reductase enzyme is localized on an autosome.	1.25

5	<p>Jeanne possesses the gonosomes (sex chromosomes) X Y and the normal allele of the SRY gene on the Y chromosome, but based on the pedigree, she possesses the inactive 5 α reductase enzyme. However, this enzyme is indispensable for activating testosterone during the embryonic life. So, testosterone remains inactive during embryonic life thus leading to the inhibition of the masculine phenotype appearance before the age of 12.</p> <p>On the other hand, the secretion of active testosterone increases just before puberty without the need of the 5 α reductase enzyme. Since testosterone favors the development of primary and secondary sexual characteristics, the masculine phenotype will appear and Jeanne will become a boy at the age of 12.</p>	1.25
Parts of ex	Exercise 2 (5 points)	Mark
1	<p>The skin graft is accepted when it is performed from a mouse of strain B to a mouse of the same strain B (graft 1). However, it is rejected after 11 days if the skin tissue is done between two mice of different strains: a donor mouse of strain A and a receiver mouse of strain B (graft 2).</p> <p>This shows that the graft is only accepted between individuals of the same strain.</p> <p>The graft rejection (graft 3) between two different strains A and B happens after 6 days, less than 11 days for graft 2 when the mouse of strain B has previously rejected the first skin graft issued from mouse of strain A.</p> <p>This shows that the immune response responsible for graft rejection is much faster during the second contact with the same antigen.</p>	1.5
2	<p>When serum from hyper-immunized mice of strain B is injected into "nude" mice (BN) of strain B followed by transplanting in them skin graft from mouse of strain A; 11 days later, the graft is rejected at the same duration as a control mouse in graft 2 in document 1, which has never been in contact with the antigen of mouse A.</p> <p>This means that, the serum of hyper-immunized strain B has no effect in the rejection of the graft.</p> <p>Therefore, the hypothesis, which states that mice B have antibodies which are at the origin of graft rejection, is invalid.</p> <p>When alive lymphoid cells taken from hyper-immunized mice B are injected into "nude" mouse of strain B (BN) then, followed by transplanting in them skin tissue from mouse A ; after shorter duration of time, 6 days later, the graft is rejected, similar to duration of time required by the mouse which receives the same graft for the second time, graft 3 of document 1. Moreover, the graft is always rejected at day 11 in the control mice of strain B that are injected by killed lymphoid cells taken from hyper-immunized mice of strain B.</p> <p>This means that the lymphoid cells are responsible for triggering response against the antigen.</p> <p>Hence, the hypothesis which states that mice B possess immune memory cells which are at the origin of graft rejection is valid.</p>	1.5
3	<p>Cells X are short-lived cells which life span range from days to tens of days and are involved in the cell-mediated immune response. Since differentiated immune cells have a short life span, hence these cells are the effector cells, T_c.</p> <p>Cells Y have a long life span, few months to tens of years, and they can proliferate. Since the cells having these characteristics are memory cells which appear after the first contact with the antigen, so cells Y are memory cells. And since this is a cell-mediated specific immune response, then cells Y are T_c memory cells.</p>	1

4	<p>Mice R1 of strain B develops a primary specific cell mediated immune response against graft A (graft 1). The activated Tc cells proliferate and give a clone of lymphocytes. Some of the daughter cells differentiate into "effector" cytotoxic Tc and others become memory cells specific against antigen A.</p> <p>After the second contact with the same graft A, memory Tc cells proliferate rapidly and differentiate to cytotoxic Tc, ensuring the rapid rejection of the graft.</p> <p>Since, the triggered secondary immune response is faster, the rejection of the skin tissues in graft 3 of document 1 is obtained after 6 days instead of 11 days.</p>	1
Parts of ex	Exercise 3 (5 points)	Mark
1	The role of the neuromuscular junction is that it permits the transmission of the motor message to the muscle.	0.5
2	<p>In the absence of curare, an action potential (A.P) is observed, upon effectively stimulating the axon of motor neuron. However, in the presence of curare, the post synaptic membrane shows slight hypo-polarization (EPSP) less than the threshold of depolarization, with no recording of action potential at the level of muscle fiber</p> <p>Hence, curare prevents the genesis of Action potential at the level of the muscle fiber and consequently the contraction of the muscle thus playing the role of a muscular relaxant.</p>	0.75
3	<p>Title: Graph representing the variation of the amplitude of contraction of the muscle as a function of the acetylcholine concentration, with and without D-tubocurarine.</p> 	1.75
4.1	<p>The amplitude of muscle contraction increases from 5 a.u to 25 a.u.in the absence of D-tubocurarine and similarly the amplitude of muscle contraction increases from 0 to 20 a.u.in the presence of D-tubocurarine when the concentration of acetylcholine increases from 10^{-4} M.L⁻¹ to 10^{-1} M.L⁻¹. However, the latter amplitudes of contraction remain all the time less than that obtained in the absence of D-tubocurarine for each concentration of acetylcholine.</p>	0.5
4.2	We can conclude that D-Tubocurarine attenuates the action of acetylcholine on the muscle fibers.	0.25

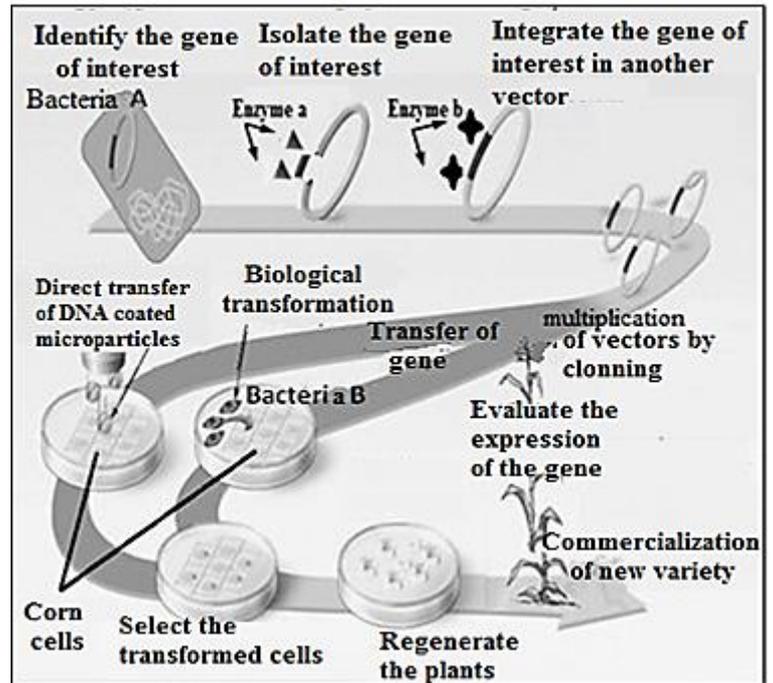
5	<p>Document 4a shows that two molecules of acetylcholine bind to the receptor, one molecule of acetylcholine between chains B and C and another between chains D and E. Document 4b shows that D-Tubocurarine molecules bind to the same acetylcholine receptor between the same chains.</p> <p>Therefore, D-Tubocurarine replaces acetylcholine on postsynaptic receptors at the level of the muscle fiber and prevents the effect of acetylcholine.</p>	0.5
6	<p>The binding of D-Tubocurarine molecules to acetylcholine receptors prevents this neurotransmitter from binding to its receptors and stimulating muscle fibers. Thus, the molecules of D-Tubocurarine attenuate the action of acetylcholine on the facial muscles. The latter do not contract anymore and relax, which leads to the disappearance of the facial wrinkles.</p>	0.75
Parts of ex	Exercise 4 (5 points)	Mark
1	<p>At $t = 0$ min, the glycemia level is 85 mg / dL in the non-diabetic individual, lower than that in the diabetic individual which is 130 mg / dL. So, the glycemia level is more important in a diabetic individual than in a healthy individual.</p> <p>Following ingestion of glucose, the glycemia level increases in both individuals, non-diabetic and diabetic, reaching 150 mg / dL in the non diabetic individual, and 220 mg / dL, a value which is 1.5 times higher in DT2 individual, at $t = 30$ min. This shows that the ingestion of glucose causes higher hyperglycemia in the individual with DT2 than in the unaffected individual.</p> <p>On the other hand, the glycemia level remains constant around 150 mg / dL in the non-diabetic individual from 30 to 90 min while it continues to increase in the individual with DT2 up to a maximum of 300 mg / dL during the Same duration.</p> <p>This shows that only the non-diabetic subject has a functional hypoglycemic regulation system.</p> <p>The glycemia level decreases and returns to its initial value of 85 mg / dL between $t = 90$ min and $t = 120$ min, in the non-diabetic individual. However, in the diabetic individual, the glycemia levels begin to decrease only after 90 min with a 60-min delay from the non-diabetic individual and reaches 250 mg / dL at 120 min, a value which is still much higher than the initial value. This shows that the hypoglycemic system in DT2 individual is slower than that in non diabetic individual.</p>	1.25
2	<p>Hypothesis 1: Type 2 diabetes is due to a lack of insulin.</p> <p>Hypothesis 2: Type 2 diabetes is due to a lack of insulin receptors at the level of target cells.</p>	1
3	<p>The level of insulin in blood increases to 280 $\mu\text{mol} / \text{L}$ in the diabetic individual during a period of 120 minutes, slightly lower than the maximum insulin level of 320 $\mu\text{mol} / \text{L}$ reached in the non-diabetic individual, during a shorter duration of time, 60 minutes.</p> <p>This shows that the individual DT2 secretes an almost sufficient quantity of insulin but with a delay of time of 60 min.</p> <p>Thus, the high hyperglycemia observed in the individual with DT2 after ingestion of glucose cannot be attributed to a lack of insulin. Consequently, treatment with insulin, a hypoglycemic hormone, would remain ineffective.</p>	1
4	<p>In obese mice, the amount of glucose absorbed by the muscle cells is 3 $\text{nmol} \cdot \text{mg}^{-1}$ of tissue, smaller than that absorbed by the muscle cells of the normal mouse which is 5 $\text{nmol} \cdot \text{mg}^{-1}$. It can be deduced that muscle cells in obese mice are less sensitive to insulin than those in normal mice.</p>	0.75

5	<p>At $t = 0$, the amount of fixed insulin is null in both groups of mice. In normal mice, this amount increases up to $25 \times 10^{-12} \text{ mol.mg}^{-1}$ at $t = 60 \text{ min}$; whereas in obese mice, it increases to 5×10^{-12} at $t = 60 \text{ min}$, a value which is 5 times less than in normal mice. This shows that there are fewer receptors on target cells of insulin in obese mice with diabetes. Therefore, type 2 diabetes is due to a deficiency in insulin receptors at the level of these muscle cells.</p>	1
----------	---	----------

Exercise 1 (6 points)

Transgenesis, a Tool of Progress

Genetic engineering allows the introduction of a gene into a cell which doesn't have it originally. It also allows the deletion of a gene or the modification of the expression of a gene which is already present in the genome of a cell. The adjacent document presents transgenesis in maize (or corn), one of the first genetically modified organisms (GMO) that are cultivated on a large scale. The first commercialized GMO varieties were resistant to insects, and these were later followed by successful development of maize or corn that are resistant to herbicides, pathogenic microorganisms as well as to water stress and saline conditions.



1. Name the enzymes: a and b.
2. Draw out, by referring to the adjacent document, the benefit of the produced GMOs.
3. State another two benefits of GMOs.

Gene therapy is another technique which tends to cure diseases such as Retinitis Pigmentosa or Thalassaemia.

4. Indicate one difference between GMO production and gene therapy.

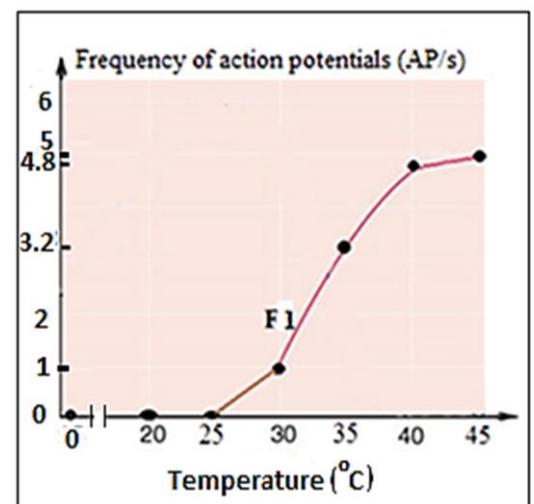
Exercise 2 (7 points)

Cutaneous Sensitivity

The skin has various receptors that can be sensitive to hot or cold stimuli or pain stimuli (nociceptors). In order to identify the types of certain cutaneous receptors, the following experiments are carried out.

Experiment 1: An isolated cutaneous receptor (r1) is placed in ice water (0°C). The temperature of water is changed and the frequency of the action potentials propagating along the nerve fiber F1, originating from the receptor (r1), are recorded. The obtained results are presented in document 1.

1. Deduce the type of the sensory receptor involved in the cutaneous sensitivity shown in document 1.



Document 1

Experiment 2: The previous experimental protocol is repeated on another sensory receptor (r2). The results are presented in document 2.

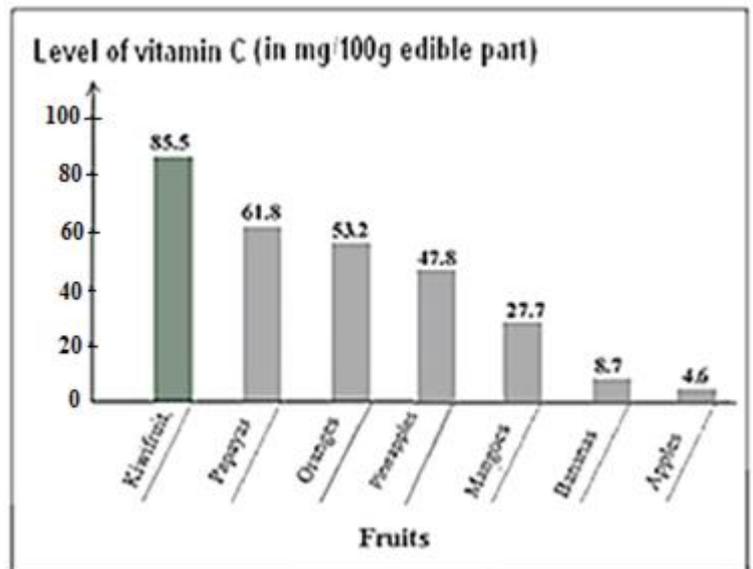
Temperature (°C)	0	5	10	20	30	40	45
Frequency of AP (AP/s)	5	2	0	0	0	0	2
Amplitude of AP (mV)	90	90	0	0	0	0	90

Document 2

2. Draw the curve which represents the variation of the frequency of AP as a function of temperature.
3. Show, by referring to documents 1 and 2, that this cutaneous receptor is nociceptor, a receptor sensitive to pain.
4. Determine, by referring to document 2, the type of coding of nervous message along a nerve fiber.

Exercise 3 (7 points) Vitamin C Deficiency

Scurvy is a disease caused by a food diet poor in vitamin C (ascorbic acid). Patients suffering from this disease may develop anemia, exhaustion, and sometimes mouth ulcer (ulcer in the gums) and loss of teeth. Human can not synthesize vitamin C. This vitamin is destroyed under heat or extensive exposure to light. Consequently, we have to obtain it from external sources, like fresh fruits and vegetables, or some foods which are enriched in vitamin C. The adjacent document shows the level of vitamin C in the edible part of certain fruits.

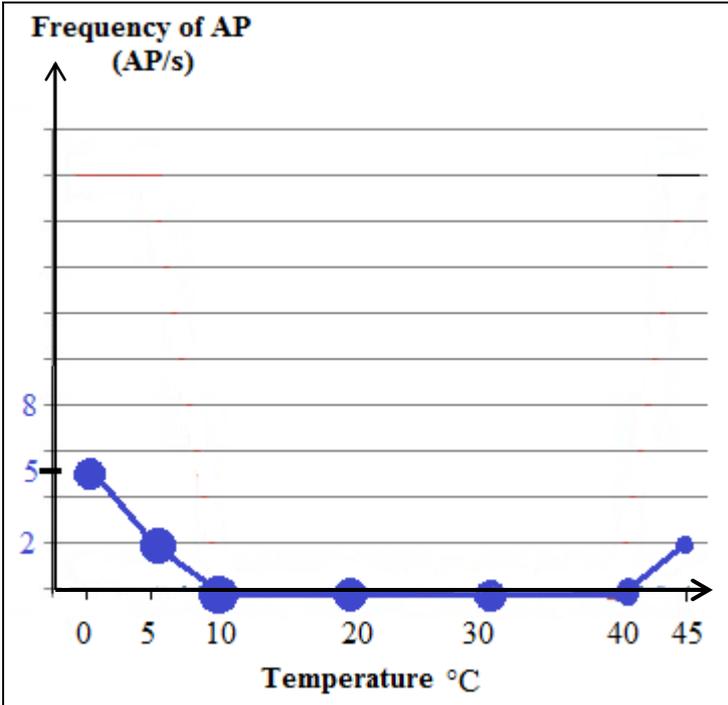
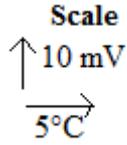


1. Pick out:
 - 1.1 The cause of Scurvy.
 - 1.2 Two symptoms of Scurvy.
 - 1.3 The fruit which is the poorest and the one which is the richest in vitamin C.
2. Represent in a table the level of Vitamin C in the edible part of certain fruits in the above document.
3. Indicate, by referring to the above document, the fruit that you would suggest to be part of the food diet of a patient suffering from scurvy in Lebanon? Justify your answer by giving two reasons.
4. Justify the statement: " Patients are advised to eat fresh fruits"

المادة: علوم الحياة الشهادة: الثانوية الفرع: الإجتماع والإقتصاد نموذج رقم - ١ - المدة : ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم العلوم	 المركز العلمي للبحوث والدراسات
--	--	---

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016 - 2017 وحتى صدور المناهج المطورة)

Part of the Ex	Correction	Grade
Exercise 1 (6 points)		
1	Enzyme a : Restriction enzyme Enzyme b : Ligase enzyme	1.5
2	GMOs present agronomic benefits.	1
3	GMOs can be beneficial for health and for protecting the environment.	2
4	Gene therapy is generally intended to cure individuals (or allows to treat diseases) with an abnormality, while the production of GMOs is intended to cure individuals or prevent diseases.	1.5

Part of the Ex	Exercise 2 (7 points)	Score
1	The frequency of action potentials along the nerve fiber F1 remains null when the temperature increases from 0 to 25 °C. On the other hand, it increases to 5 AP/s when the temperature increases from 25 to 45°C. Thus the sensory receptor (r1) is only sensitive to high temperatures (above 25°C). Hence, (r1) is a heat sensitive thermal receptor.	2
2	<p>Title: The variation of the frequency of AP in a nerve fiber F1, originating from the receptor (r2) as a function of temperature.</p>  <p style="text-align: right;">Scale </p>	1.5

3	The frequency of AP, recorded on the nerve fiber issued from (r2) only at a very high temperature of 45°C, or at very low temperatures below 5°C, is 2 AP/s. On the other hand, the frequency of AP propagating along F1 issued from the sensory receptor (r1) (document 1) are only recorded at high temperatures, above 25°C. Therefore, (r2) is not a thermal sensory receptor for the warm or cold, it is a sensory receptor for very low temperatures as well as for very high temperatures, so it is a nociceptor.	2
4	The frequency of AP increases from 2 to 5AP/s, but the amplitude of AP stays constant at 90 mV as the temperature decreases from 5 to 0°C. Therefore, at the level of a nerve fiber, the nerve message is coded by modulation of frequency of AP and not by amplitude	1.5

Part	Exercise 3 (7 points)	Mark																
1.1	Scurvy is caused by a food diet deficient in vitamin C	1																
1.2	The symptoms of scurvy are: Anemia, exhaustion, and sometimes mouth ulcer and loss of teeth (choose 2 symptoms).	1																
1.3	The fruit which is the poorest in vitamin C is the apple. The fruit which is the richest in vitamin C is the kiwi.	1																
2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Fruits</th> <th style="width: 10%;">Kiwi</th> <th style="width: 10%;">Papaya</th> <th style="width: 10%;">Orange</th> <th style="width: 10%;">Pineapple</th> <th style="width: 10%;">Mango</th> <th style="width: 10%;">Banana</th> <th style="width: 10%;">Apple</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Level of vitamin C (mg/100g of edible part)</td> <td>85.5</td> <td>61.8</td> <td>53.2</td> <td>47.8</td> <td>27.7</td> <td>8.7</td> <td>4.6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Title: the variation of the level of vitamin C in mg/100g of edible part in different fruits</p>	Fruits	Kiwi	Papaya	Orange	Pineapple	Mango	Banana	Apple	Level of vitamin C (mg/100g of edible part)	85.5	61.8	53.2	47.8	27.7	8.7	4.6	1
Fruits	Kiwi	Papaya	Orange	Pineapple	Mango	Banana	Apple											
Level of vitamin C (mg/100g of edible part)	85.5	61.8	53.2	47.8	27.7	8.7	4.6											
3	It is advisable to include kiwi in the food diet of a scurvy patient because its vitamin C content is the highest (85.5 mg / 100g of edible part) and it is available in Lebanon. or It is advisable to include orange because orange is one of the fruits which are rich in vitamin C, it constitutes 53.2 mg / 100g of the edible part. Also, since it is commonly cultivated in Lebanon it is available for all the population at a low price.	1.5																
4	Fresh fruits are recommended to patients because they retain their nutritional value, especially vitamin C, a vitamin which is destroyed by heat or prolonged exposure to light.	1.5																

توضيحات إضافية حول قرار وزير التربية والتعليم العالي المتعلق بتوصيف مسابقة علوم الحياة:

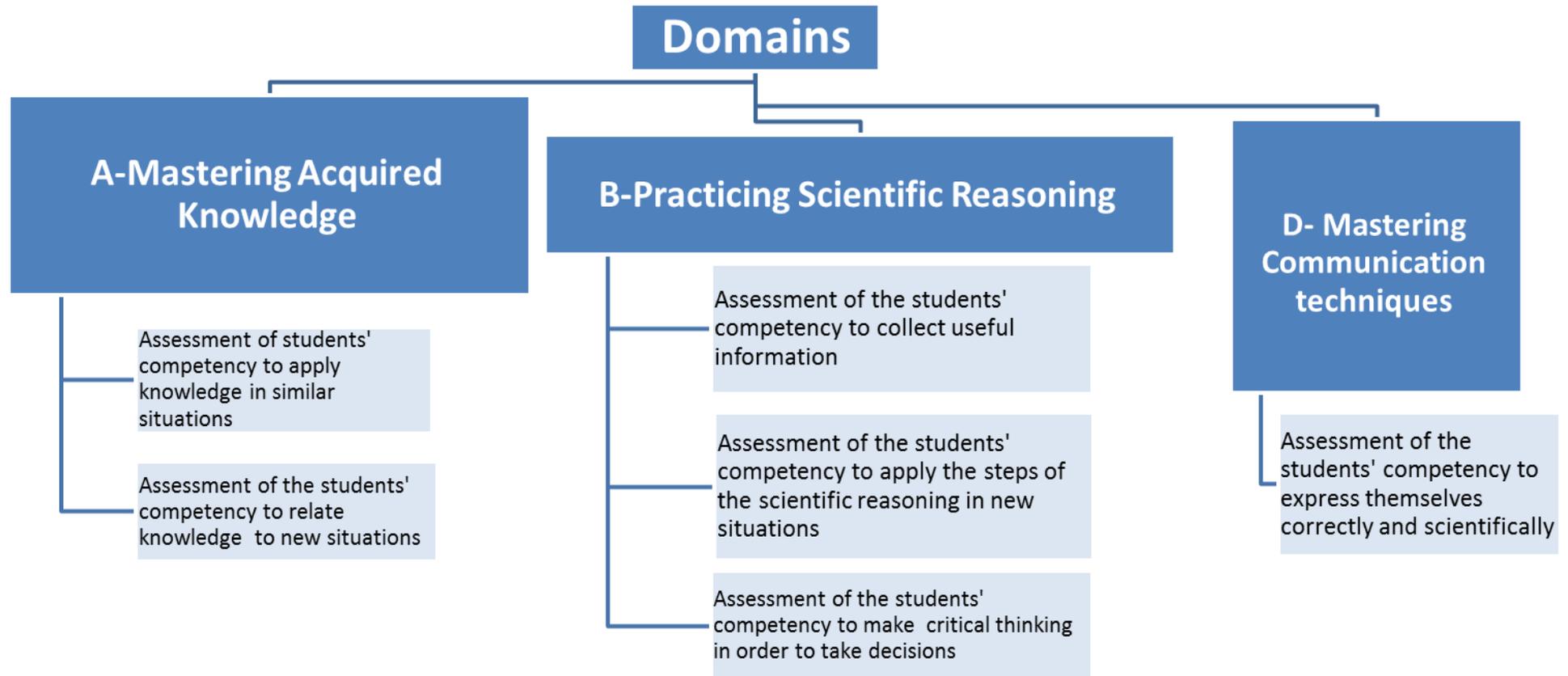
المرجع:

النصوص الرسمية الصادرة عن وزارة التربية بمراسيم وقرارات وتعاميم نذكر منها ما له علاقة بالموضوع:

- ١- مناهج التعليم العام وما يرتبط به من مضامين وفلسفة التقويم (مرسوم رقم ١٠٢٢٧ تاريخ ٨/٥/١٩٩٧ ، والقرار رقم ٢١ تاريخ ٣٠/٤/١٩٩٩
- ٢- الأفعال الإجرائية الصادرة في التعميم رقم ٢٠١٣/١ هي لائحة تتضمن ٢٠ من الأفعال الإجرائية الممكن استخدامها
- ٣- القرار رقم ٦٣١/م/٢٠١٦ تاريخ ٣/٩/٢٠١٦
- ٤- التعميم رقم ٢١/م/٢٠١٦ تاريخ ٣/٩/٢٠١٦

I- Official Instructions for “Life Science” Examination

The exam aims to assess the competencies acquired Life Science/ Life and Earth Science subject designated by the system of assessment in 1999. The exam includes 3 to 4 exercises in SE and LH and 4 exercises in LS and Brevet covering 70% of the program. The exercises are independent and meant to test the competencies of the three domains. Each exercise can assess one or several topics of the mentioned program.

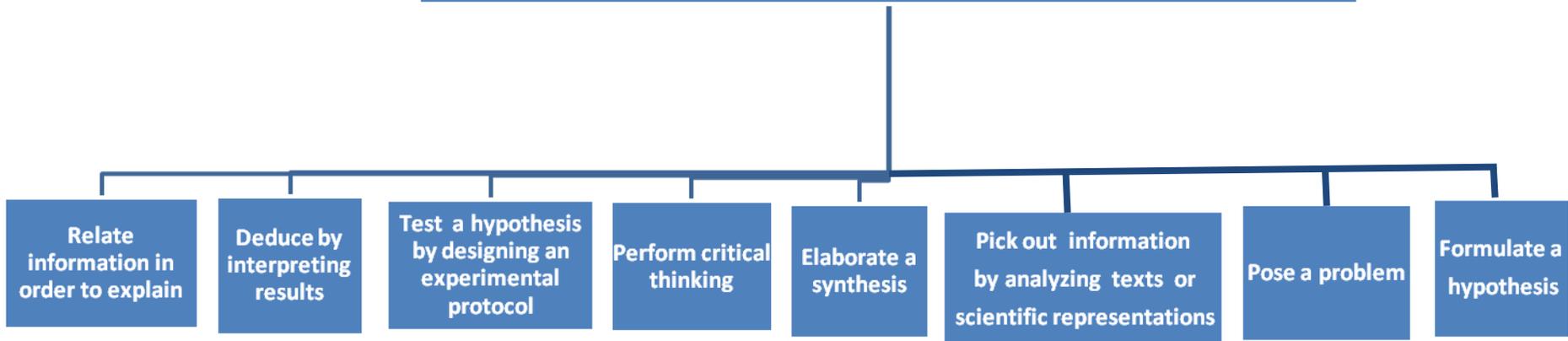


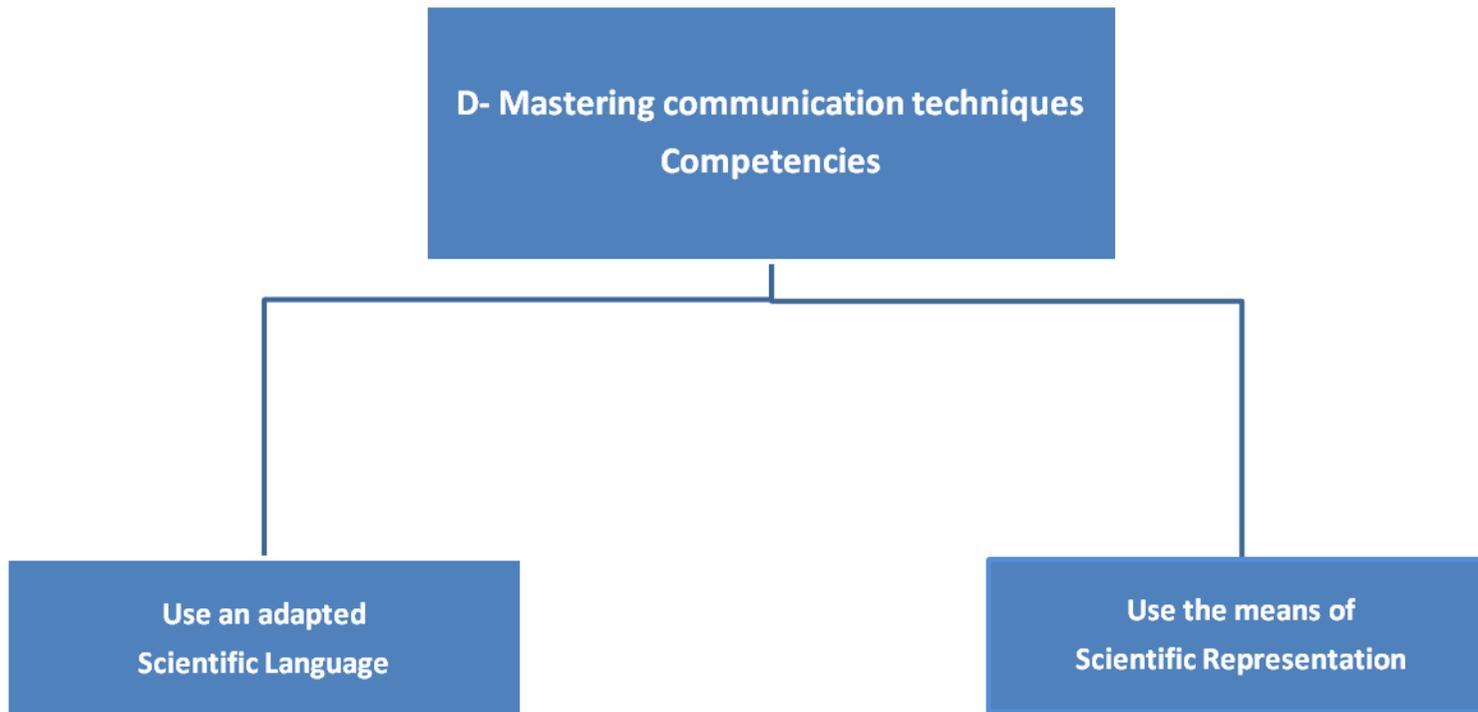
A- Mastering Acquired Knowledge Competencies

**Apply acquired knowledge
to a similar situation**

**Relate acquired knowledge
to new givens**

B- Practicing Scientific Reasoning Competencies





✓ The exam can assess one domain of competencies or different domains of competencies. In this way, the exercises of the exam can combine one or many competencies of different domains. In all cases, the distribution of marks will respect to each class is respected (mentioned in the ministerial decision).

✓ Some verbs, depending on the context, require the investment of acquired knowledge and / or logical reasoning only.
Examples of these verbs are:

- Justify
- Identify
- Determine or show that
- Calculate
- Explain
- Distinguish or differentiate
- Compare
- Complete
- Indicate
- Specify
- Draw a functional diagram
- Describe...

- ✓ Some verbs require especially the investment of reasoning. Examples of these verbs are:
 - Pose a problem
 - Formulate a hypothesis
 - Design an experiment to test a hypothesis
 - Pick out information from a given document
 - Analyze
 - Interpret
 - Deduce
 - Draw out
 - Conclude...

- ✓ Some verbs are used to translate a scientific representation (graph, table, diagram ...). Some examples are:
 - Describe
 - Draw
 - Establish
 - Schematise

- ✓ Note that many verbs can be used to assess the same competency.
Example: Identify, specify, determine, explain,

II- Instruction for better answering

For Verbs requiring reasoning such as analysis, comparison, explanation... or elaborating a newly produced written text like the description ..., the answer should include:

- The numerical values and the corresponding units if they are indicated in the documents and use the given scale for determining the desired values when they do not appear explicitly or directly.
- Logical connectors (addition, cause, consequence, opposition or concession...) whenever there is a data confrontation and time connectors whenever there are steps or a chronological order.
- Identify the variable or variables in a given experiment in order to determine the analysis to be done (simple analysis or parallel analysis) and to determine in an analysis the appropriate logical sequences that correspond to the different variations.
- Choose the relevant knowledge relevant to the question so as not to waste time using irrelevant information.
- Use the appropriate scientific vocabulary and write it correctly.
- Select freely the suitable process and the connectors that they are relevant to the given instruction.

III- A limited idea to the different types of connectors that can be used based on the type of texts

- The time connectors, which are mainly used to mark the chronological order of the described events: and, then, later, before, after, next, finally, at the beginning. etc.
- The space connectors, which mark the spatial location: here, at the bottom, to the left, to the right, ahead, at the back, next to, etc
- The connectors used to show reasoning and that explain the logico-semantic links between textual sequences. These links are of different types: they can express opposition or concession (but, nevertheless, nevertheless, etc.), explanation and / or justification (because, since, etc.) and the conclusion (So, too, thus, therefore, hence, etc.), etc.
- The enumerating connectors, which make it possible to list a series of elements (first, then, finally, and, or, also, equal to, etc.)
- The rephrasing connectors, which indicate the resumption of what has been said previously (in other words, in short, in short, in summary, etc.)

Examples of some connectors in English Language:

The connectors of time that are specially used to mark the chronological organization of the described events are: before, then, after, immediately, next...

The connectors of space that mark the location in a space are: here, down, to the left, above, near, inside, outside, behind, under, between, on top of...

The connectors of logic explicit the relation (semantic logic) between the sequences of the text; these relations are of various types: they may show opposition or concession, explanation and/or justification; like: because, for that reason, so... and a conclusion; like: hence, therefore, consequently...

The connectors of order allow the identification of a series of elements; like: before, and, first, first of all, second, third, later, finally

The connectors of rephrase allow the representation of the mentioned before; like: to summarize, in other words, that is to say, to clarify ...

And there are also the connectors of presentation like: the connectors of order or organization of the presentation (like: afterwards), and the connectors of metatextual Like: attached, see below, above...

The connectors of time that are specially used to mark the chronological organization of the elements of the described events are:

about	prior to	before	during
after	subsequently	soon	in conclusion
at	until	later	next
first	meanwhile	afterward	in the meantime
second	today	immediately	as soon as
third	tomorrow	finally	then

The connectors of space that mark the location in a space are:

above	near	inside	into
across	among	off	onto
against	Around	beneath	on top of
along	away from	Beside	throughout
alongside	back of	Between	outside
amid	behind	beyond	to the right
in front of	below	by	Over
		down	under

The connectors of logic explicit the relation (semantic logic) between the sequences of the text; these relations are of various types: they may show opposition or concession, explanation and/or justification; like: because... and a conclusion; like: hence, therefore...

Clarify:			
that is	put another way	differently	to clarify
in other words	stated	for insurance	

Show similarities:			
in the same manner	also	similarly	like
in the same way	likewise	as	both

Contrast two things or show a difference:			
but	otherwise	yet	in the meantime
even though	even so	however	as opposed to
conversely	counter to	on the other hand	on the contrary
nevertheless	still		

The connectors of enumeration allow the identification of a series of elements; like: before, and, like that. ...

Chronological order signal words and phrases	
First, first of all, second, third, etc.	Finally, last, last of all
Then, next, after that, soon, later, later on	Meanwhile. At the same time, now
Gradually, eventually	
Subordinations	
After	As
Since	As soon as
Until	Before
While	When
As long as	Whenever
As, just as	Until

The connectors of rephrase allow the representation of the mentioned before; like: to summarize, in another words, that is to say...

Clarify:			
that is	put another way	differently	to clarify
in other words	stated	for insurance	