المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للامتحانات المدرسية وتقييم التعلمات	**الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا** **- الدورة الاستدراكية 2026 -** **المسالك الدولية**	الصفحة 1 / 11

الموضوع			RS 34F
المادة	علوم الحياة والأرض	**مدة الإنجاز**	3س
الشعبة والمسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	**المعامل**	5

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : Restitution des connaissances (5 points)

2 pt	**I.** Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte. **Recopier** les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…) et **adresser** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte.	

1. Chez les levures, la fermentation alcoolique produit : **a.** l'acide lactique et l'ATP. **b.** l'acide pyruvique, le CO_2 et l'ATP. **c.** l'éthanol, le CO_2 et l'ATP. **d.** le coenzyme A, le CO_2 et l'ATP.	**2. Les réactions de la glycolyse se déroulent au niveau :** **a.** de la matrice mitochondriale. **b.** de l'espace intermembranaire. **c.** du hyaloplasme. **d.** de la membrane interne mitochodriale.
3. Durant une activité sportive de longue durée la régénération de l'ATP est assurée principalement par : **a.** La respiration cellulaire. **b.** La fermentation lactique. **c.** La fermentation alcoolique. **d.** L'hydrolyse de la phosphocréatine.	**4. La loi de recrutement musculaire explique la relation entre :** **a.** La taille des fibres musculaire et l'amplitude de la secousse musculaire. **b.** Le nombre des fibres et la taille du muscle. **c.** L'intensité des stimulations et la taille du muscle. **d.** L'intensité des stimulations et l'amplitude de la secousse musculaire.

1 pt	**II. Citer** les composants des myofilaments d'actine et de myosine**.**	

1 pt	**III. Recopier** les lettres a, b, c, et d, puis **écrire** devant chaque lettre «**Vrai**» si la proposition est correcte ou «**Faux**» si la proposition est fausse.	

a. Au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale, le NADH, H^+ s'oxyde en NAD^+ selon la réaction : $NADH,H^+ \rightarrow NAD^+ + H^+ + e^-$
b. La phosphorylation de l'ADP en ATP se déroule au niveau de la mitochondrie et au niveau du hyaloplasme.
c. Lors de la fermentation lactique, le pyruvate ($C_3H_4O_3$) est convertit en lactate ($C_3H_6O_3$) selon la réaction : $C_3H_4O_3 + NADH,H^+ \rightarrow C_3H_6O_3 + NAD^+$
d. Au nivau de la chaîne respiratoire, le $FADH_2$ est oxydé en FAD et le dioxygène est réduit en H_2O.

1 pt	**IV. Recopier** les couples (1,...), (2,...), (3,...) et (4,...) et **adresser** à chaque numéro de l'ensemble A la lettre correspondante dans l'ensemble B.	

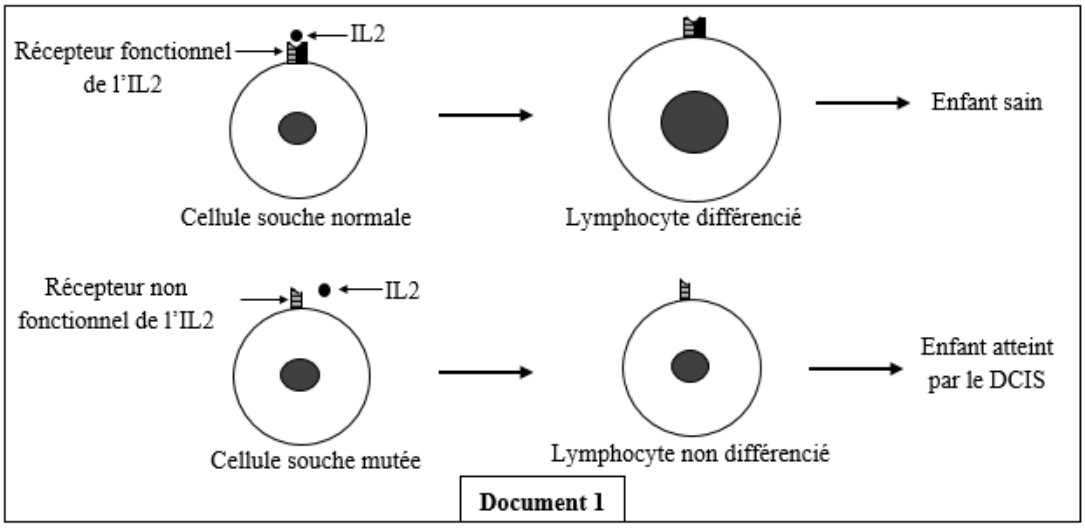
Ensemble A	Ensemble B
1. Calcium.	**a.** Fixe le calcium pour déplacer la tropomyosine.
2. ATP.	**b.** Fournit l'énergie nécessaire au cycle des complexes actomyosine.
3. Troponine.	**c.** Forme des complexes avec l'actine durant la contraction.
4. Myosine.	**d.** Libéré du réticulum sarcoplasmique en réponse à une stimulation.
	e. Masque les sites de liaison de la myosine à l'actine.

Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 (2.5 points)

Les enfants bulles souffrent d'un déficit immunitaire combiné sévère (DICS) qui apparait dès la naissance. Ce déficit se caractérise par un grand nombre d'infections comme des pneumonies, des méningites et des septicémies. Cette maladie est en relation avec le dysfonctionnement d'un récepteur de nature protéique spécifique à une molécule appelée Interleukine 2 (IL2). Ce récepteur , présent à la surface de certaines cellules du système immunitaire comme les lymphocytes, est indispensable au fonctionnement de ces derniers . Afin de déterminer l'origine génétique de ce déficit, on propose les données suivantes :

Donnée 1 : Le document 1 représente la relation entre le récepteur de l'IL2 et le phénotype de l'enfant.



Document 1

0.75 pt	**1.** En se basant sur le document 1, **montrer** la relation protéine – caractère.	

Donnée 2 : Le récepteur à l'interleukine 2 est codé par un gène nommé « IL2RG » qui existe sous deux formes alléliques : normale et mutée. Le document 2 présente un fragment du brin non transcrit pour chacun des deux allèles. Le document 3 présente le tableau du code génétique.

Numéro des triplets :	266	267	268	269	
Fragment de l'allèle normal :	…TCT	GTT	GGC	TCC	...
Fragment de l'allèle muté :	…TCT	GTT	CGC	TCC	...

Sens de lecture

Document 2

1ème lettre \ 2ème lettre	U		C		A		G		3ème lettre
U	UUU	**Phe**	UCU	**Ser**	UAU	**Tyr**	UGU	**Cys**	**U**
	UUC		UCC		UAC		UGC		**C**
	UUA	**Leu**	UCA		**UAA**	**STOP**	**UGA**	**STOP**	**A**
	UUG		UCG		**UAG**		UGG	**Trp**	**G**
C	CUU	**Leu**	CCU	**Pro**	CAU	**His**	CGU	**Arg**	**U**
	CUC		CCC		CAC		CGC		**C**
	CUA		CCA		CAA	**Gln**	CGA		**A**
	CUG		CCG		CAG		CGG		**G**
A	AUU	**Ile**	ACU	**Thr**	AAU	**Asn**	AGU	**Ser**	**U**
	AUC		ACC		AAC		AGC		**C**
	AUA		ACA		AAA	**Lys**	AGA	**Arg**	**A**
	AUG	**Met**	ACG		AAG		AGG		**G**
G	GUU	**Val**	GCU	**Ala**	GAU	**Ac.asp**	GGU	**Gly**	**U**
	GUC		GCC		GAC		GGC		**C**
	GUA		GCA		GAA	**Ac.glu**	GGA		**A**
	GUG		GCG		GAG		GGG		**G**

Document 3

1.75 pt	**2.** En se basant sur les données des documents 2 et 3, **déterminer** la séquence de l'ARNm et la séquence des acides aminés correspondantes à chacun des fragments de l'allèle normal et de l'allèle muté puis **expliquer** l'origine génétique de DICS.	

Exercice 2 (2.5 points)

Le Bombyx du Mûrier est un papillon dont la larve appelée ver à soie produit un cocon dans lequel se forme la nymphe qui se transforme en un papillon adulte.

Pour comprendre le mode de transmission de deux caractères héréditaires : "l'aspect du corps" et "la couleur du cocon" chez ce papillon, on propose l'exploitation des résultats des deux croisements suivants :

Croisement	Phénotypes des parents	Phénotypes des descendants
Premier croisement	Lignée pure à larve avec un corps non rayé et à cocon jaune x Lignée pure à larve avec un corps rayés et à cocon blanc	**Génération F_1 :** Larves à corps rayé et à cocons jaunes
Deuxième croisement	**$F_1 \times F_1$**	**Génération F_2 :** - 3038 Larves à corps rayé et à cocons jaunes; - 1078 Larves à corps rayé et à cocons blancs; - 1003 Larves à corps non rayé et à cocons jaunes; - 347 Larves à corps non rayé et à cocons blancs.

1 pt	**1.** En se basant sur les résultats des deux croisements 1 et 2, **déterminer** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés. ***Utilisez*** *les symboles* **R** *et* ***r*** *pour le caractère ´´ forme du corps ´´ et les symboles* ***B*** *et* ***b*** *pour le caractère ´´ couleur du cocon ´´.*	

1.5 pt	**2. Donner** l'interprétation chromosomique du deuxième croisement en **vous aidant** d'un échiquier de croisement.	

Exercice 3 (5 points)

Jorf Lasfar constitue la deuxième plus grande zone industrielle du Maroc. Il est situé sur le littoral atlantique, à environ 25 km au sud-ouest d'El Jadida. Il abrite un complexe industriel de transformation des phosphates. Ces activités industrielles génèrent des rejets liquides riches en phosphates et en métaux lourds, lesquels sont déversés directement dans le milieu marin. Afin de comprendre la relation entre la pollution liée à ces activités industrielles et son impact sur l'environnement et la santé, on propose les données suivantes:

Donnée 1 : Le Maroc est parmi les grands producteurs des phosphates à l'échelle mondial, il possède 75 % des réserves mondiales de phosphate. Le document 1 présente quelques pays producteurs des phosphates dans le monde et la teneur du cadmium dans les phosphates de ces pays. Afin d'évaluer l'impact des rejets industriels du complexe de transformation des phosphates sur le milieu marin, une étude a été effectuée sur des moules prélevées dans trois stations. La figure (a) du document 2 présente la localisation des stations S1, S2 et S3. La figure (b) du même document présente la concentration en cadmium dans les tissus des moules prélevées au niveau des mêmes stations, durant quatre saisons entre Août 2017 et Mai 2018.

Les producteurs	La production en 2025 (en Millions de tonnes)	Teneur en cadmium dans les phosphates (en mg/Kg)
Chine	110	10
Maroc	36	50
Russie	14	6

Document 1

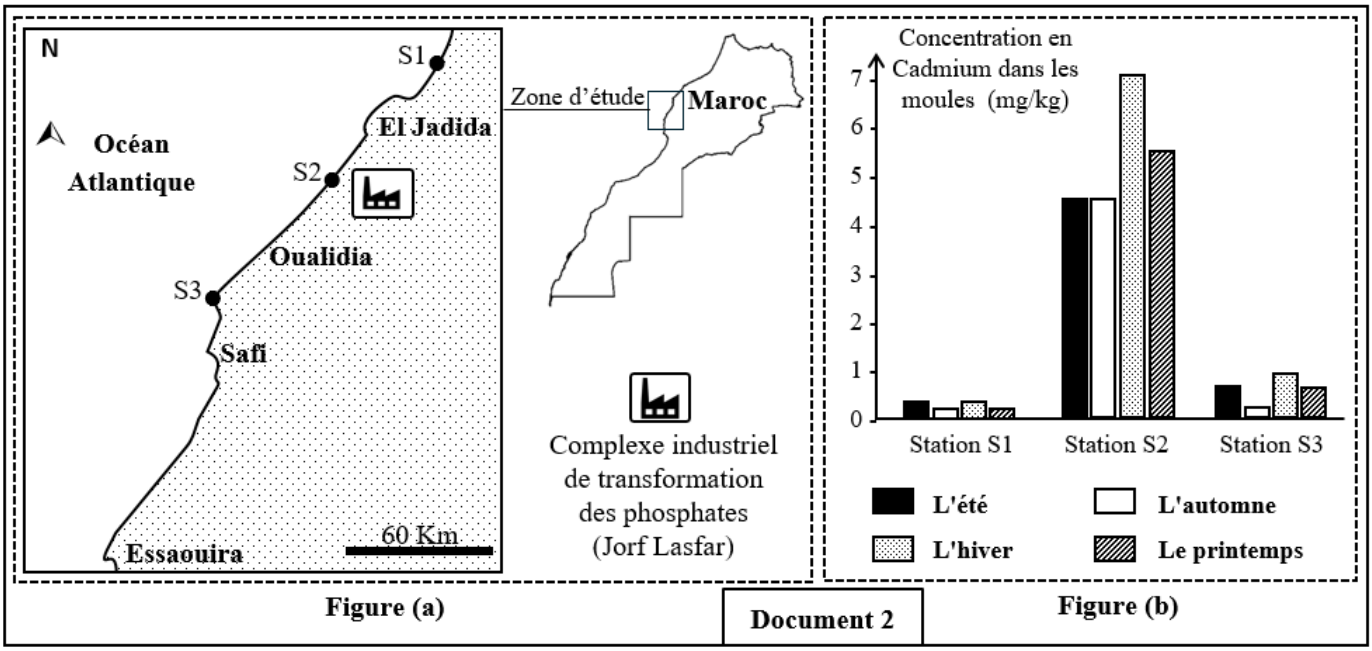


Figure (a) — Document 2 — Figure (b)

2 pt	**1.** En se basant sur les document 1, **dégager** la caratéristique des phosphates du Maroc et en exploitant le document 2, **comparer** les concentrations en cadmium dans les moules prélevées dans les trois stations puis **expliquer** la différence observée entre ces stations.	

Donnée 2 : La lagune d'Oualidia abrite une biodiversité importante et constitue une zone d'élevage des moules qui se nourrissent en filtrant de grandes quantités d'eau de mer. La figure (a) du document 3 présente un schéma simplifié de la lagune de l'Oualidia et la figure (b) du même document présente le résultat de la mesure des concentrations du cadmium dans l'eau et dans les moules de la lagune.



Figure (a)

	Les moules (en mg/Kg)	Eau de la lagune (en mg/L)
Concentration du cadmium (Cd)	1.44	0.0006

Remarque : le **f**acteur de **bio**concentration (FBC) est défini par la relation suivante :

$$FBC = \frac{\text{Concentration du Cd dans les moules}}{\text{Concentration du Cd dans l'eau}}$$

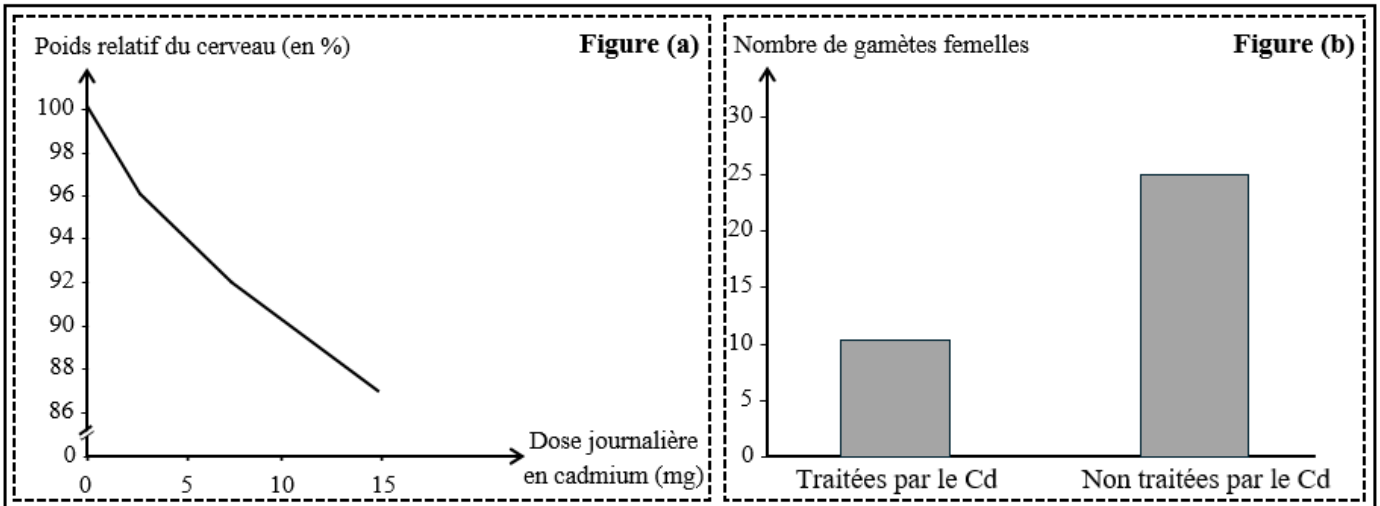
- FBC < 2000 : le Cd non bioaccumulable
- 2000 ≤ FBC < 5000 : le Cd est bioaccumulable
- FBC ≥ 5000 : le Cd est très bioaccumulable

Figure (b)

Document 3

1 pt	**2.** En exploitant le document 3, **calculer** le FBC du cadmium chez les moules, puis **expliquer** sa concentration mesurée dans les tissus des moules.	

Donnée 3 : Afin de déterminer l'effet du cadmium sur la santé, des études expérimentales ont été réalisées chez des souris. La figure (a) du document 4 présente l'effet du cadmium sur le cerveau des souris traitées par des doses croissantes de cadmium, la figure (b) du même document, représente le nombre de gamètes femelles produits chez des souris traitées par le cadmium et chez des souris non traitées par le cadmium.



NB: La fertilité des souris femelles dépend du nombre des gamètes

Document 4

1 pt	**3.** En **exploitant** le document 4, **déduire** les effets du cadmium sur la santé des souris.	

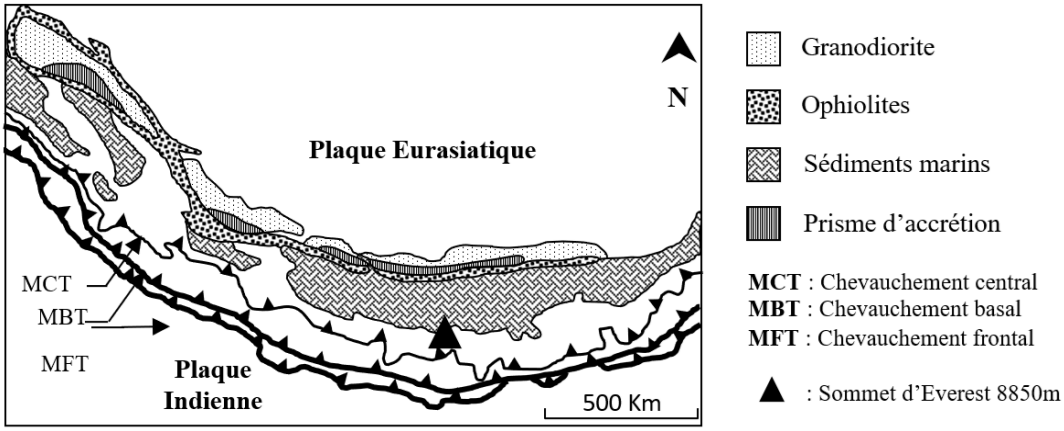
Donnée 4 : Selon l'Arrêté ministériel n°1950-17, l'office national de sécurité sanitaire des produits alimentaires (ONSSA) a décidé que les moules provenant de zones où la concentration en cadmium est supérieure ou égale à 2 mg/Kg de tissus de moules ne doivent pas être récoltées en vue de la consommation humaine.

1 pt	**4.** En se basant sur la donnée 4 et sur ce qui précède, **montrer** l'importance de la décision prise par l'ONSSA d'interdire la récolte des moules, puis **justifier** pourquoi les moules de la station S2 ne doivent pas être consommées.	

Exercice 4 (5 points)

La chaîne de l'Himalaya est une chaîne de collision. Elle s'étend sur 3000 km entre l'Inde et l'Asie. Cette chaîne se caractérise par l'affleurement de masses granitiques notamment les granites dits « tardifs » ou post-collision temoins d'un important dynamisme géologique. Afin d'expliquer la formation de ces granites et leur relation avec la formation de la chaîne de l'Himalaya, on propose les données suivantes:

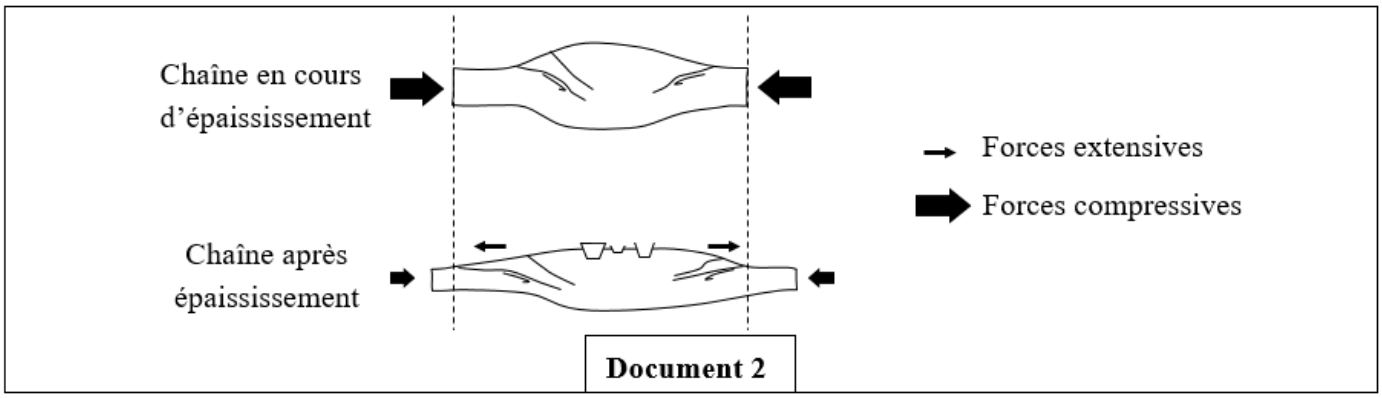
Donnée 1 : Le document 1 présente un extrait d'une carte géologique simplifiée de l'Himalaya.



Document 1

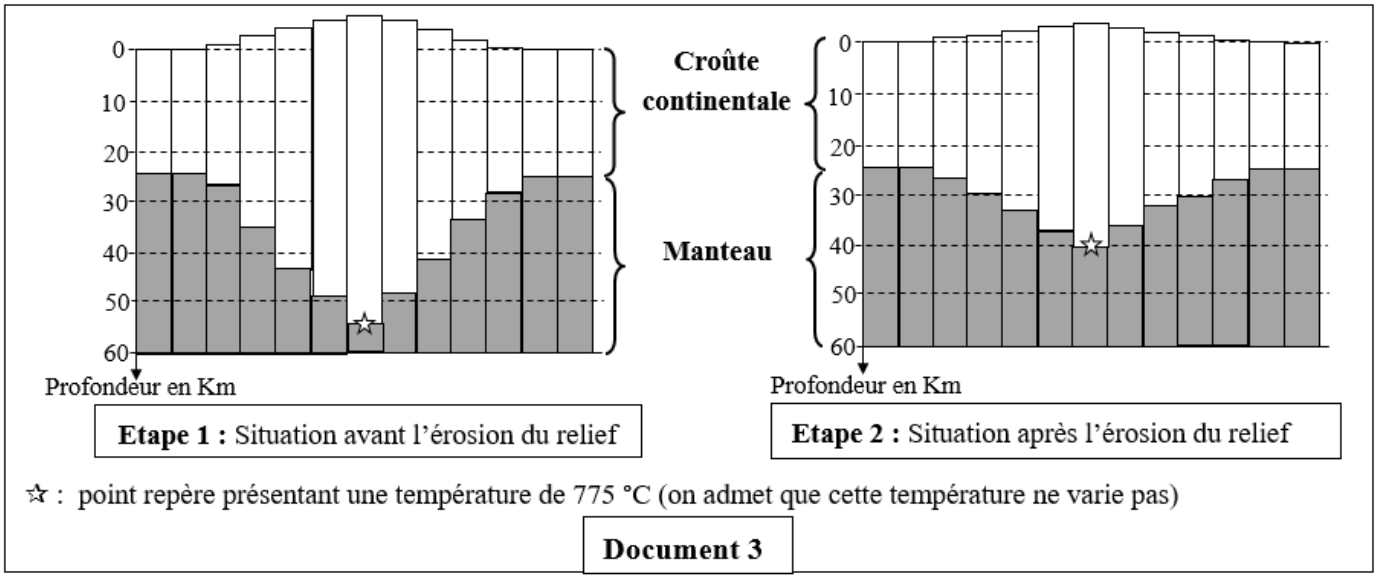
1 pt	**1.** À partir du document 1, **montrer** que la chaîne de l'Himalaya est une chaîne de collision précédée par la subduction d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale.	

Donnée 2 : Le document 2 présente un schéma représentant les forces tectoniques mises en jeu et leur effet sur les masses continentales. Le document 3 présente une simulation de l'évolution de l'épaisseur de la croûte continentale au cours du temps après la formation de la chaîne de montagne.



Document 2

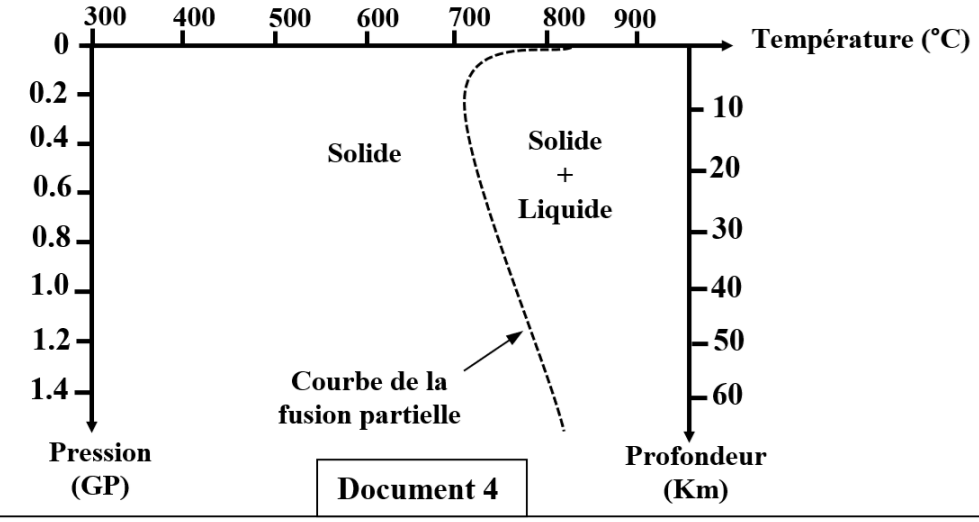
NB : L'épaisseur de la flèche dans le schéma est proportionnelle à l'importance des forces représentées. Une flèche plus épaisse indique une force plus intense.



Document 3

1.25 pt	**2.** En se basant sur les documents 2 et 3, **décrire** les changements que subissent les forces tectoniques en cours et après l'épaississement de la chaîne et l'épaisseur de la croûte continentale avant et après l'érosion du relief.	

Donnée 3 : Pour mettre en évidence la relation entre les transformations que subit l'épaisseur de la croûte continentale et la genèse des granites tardifs accompagnant la formation des Himalayas, on propose d'exploiter le diagramme du document 4 qui représente les domaines de l'état physique des roches de la croûte continentale.



Document 4

2.75 pt	**3.** En utilisant les documents 3 et 4, **déterminer** les valeurs de la profondeur et de la pression au niveau du point repère avant et après l'érosion du relief, puis **expliquer** la genèse des granites tardifs affleurant dans la chaîne des Himalayas.	

FIN