

CONCOURS GÉNÉRAL DES LYCÉES

—

SESSION 2022

—

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

(Classes de terminale voie générale spécialité sciences de la vie et de la Terre)

Durée : 5 heures

—

L'usage de la calculatrice est interdit

Consignes aux candidats

- Ne pas utiliser d'encre claire
- N'utiliser ni colle, ni agrafe
- Numéroté chaque page en bas à droite (numéro de page / nombre total de pages)
- Sur chaque copie, renseigner l'en-tête + l'identification du concours :

Concours / Examen : CGL

Epreuve : 101

Matière : SVTE

Session : 2022

CONCOURS GENERAL des LYCEES

Sciences de la Vie et de la Terre Session 2022

(Classes de terminale)

Durée : 5 heures.

- Chaque candidat est responsable de la vérification de son sujet d'épreuve : pagination et impression de chaque page. Ce contrôle doit être fait en début d'épreuve. En cas de doute, il doit alerter au plus tôt le chef de centre qui vérifiera et éventuellement remplacera son sujet.
- Aucune introduction générale ni conclusion générale n'est attendue.
- Les documents annexes ne sont pas à étudier en tant que tel.
- La copie doit reprendre la numérotation des questions et des documents.
- Clarté, rigueur et concision des propos seront déterminants dans l'évaluation de la copie.
- Il est conseillé aux candidats de commencer par la rédaction de la partie I.
- Les parties II.1. et II.2. sont indépendantes

Sources des documents:

Marées vertes et valorisation des algues :

- Berri et coll. **Algal Research** Vol 28 39-47 (2017)
- Berri et coll. **Poster présenté lors des 47^{èmes} journées de la recherche porcine**
- Tanh et coll. **International Journal of Biological Macromolecules** Vol 9 (2016)
- Leiro et coll. **International Immunopharmacology** Vol 7 879-888 (2007)
- Suganthy et coll. **Neuroscience Letters** Vol 468 216-219 (2010)
- Kwon et coll. **Cell discovery**. Vol 6 (2020)
- Alves et coll. **Phytotherapy research** (2012)
- Pillard. Thèse : **Mise au point sur les algues vertes : risques environnementaux et valorisations en 2016** Université de Picardie (2016)

Complexe de roches magmatiques de Ploumanach :

- <https://granite-ploumanach.univ-rennes1.fr>
- http://www.saga-geol.asso.fr/Geologie_page_conf_Ploumanach.html
- <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/lmg317-2010-05-31.xml>
- Capdevila. **Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne** Vol 7 1-52 (2010)
- Brun et coll. **Geological Journal** Vol 25 271-286 (1990)
- Lavaure. Thèse : **Origine des enrichissements en biotite dans les granites de types S : évidence pétrogéochimiques et pétrogénétiques du granite de Wuluma, Australie** Université du Québec (2012)
- Beaux et coll. **Atlas de Géologie et pétrologie**. Ed Dunod (2015)

PARTIE I

L'importance des micro-organismes et des virus dans la biosphère

Vous montrerez l'importance des bactéries et des virus dans la biosphère à différentes échelles (cellule, organisme, écosystème).

Votre exposé sera organisé à l'aide d'un **texte structuré** (**plan** avec **titres** et **sous-titres informatifs**), clairement **argumenté** et **illustré** (les illustrations compteront pour une part importante dans l'évaluation des copies).

Durée de rédaction conseillée : 2 heures.

Partie II - Etudes biologiques et géologiques en Bretagne

Partie II. 1 : Marées vertes et valorisation des algues

Les marées vertes sont des phénomènes courants liés à un développement important d'algues, sous l'effet de certains facteurs du milieu. Les algues viennent ensuite s'échouer massivement sur le littoral et sont responsables de dépôts nauséabonds.

Document 1 : Marée verte par suite d'une prolifération d'algues (*Ulva armoricana*) dans le nord du Finistère



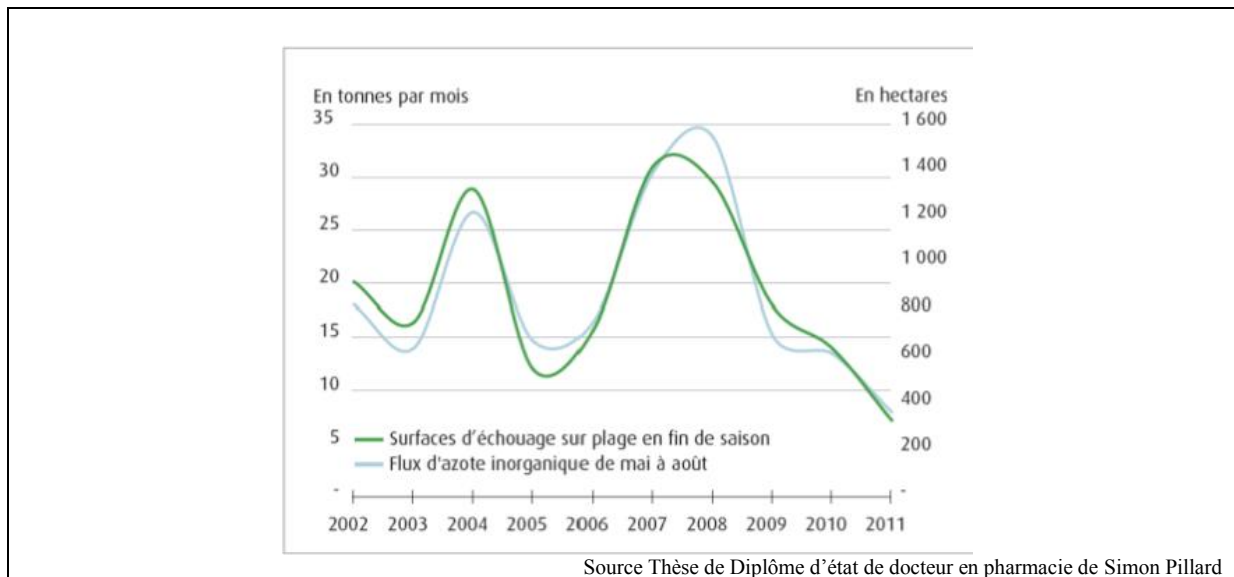
Surface d'échouage (surface couverte par les algues échouées sur la plage)

(source : Wikipédia, consulté le 02/10/21)
https://fr.wikipedia.org/wiki/Mar%C3%A9e_vertes#/media/Fichier:Mar%C3%A9e_vertes_-_Ulva_Armoricana_-_en_nord_Finist%C3%A8re_-_002.JPG

A – L'une des causes des marées vertes

De l'azote inorganique est déposé en excès lors des épandages de lisier dans les champs. L'azote déposé en excès est entraîné jusqu'à la mer où il est absorbé par les végétaux aquatiques, comme les algues, pour entrer dans la constitution de molécules organiques telles que des acides aminés et des nucléotides.

Document 2 : Niveau de marée verte annuelle et flux d'azote moyen en Bretagne



Question 1 - Mettez en relation le flux d'azote inorganique avec les marées vertes (doc. 2).

B - Impacts toxicologiques des marées vertes

En plus d'un désagrément visuel et d'un impact touristique certain, les marées vertes peuvent présenter un risque pour la santé.

Lorsqu'elles se dessèchent, les algues accumulées sur la plage forment une croûte à leur surface. On s'intéresse ici aux composés chimiques qui se dégagent lorsque la croûte formée est intacte ou perforée.

Document 3 - Valeurs des concentrations maximales en composés soufrés, ammoniac et odeurs rencontrées au-dessus des algues vertes lors de la perforation de la croûte

Composé	Temps couvert, humide					Temps ensoleillé		
	J+1 sans perçage (« point zéro »)	J+1	J+2	J+3 (forte pluie)	J+4	J+4	J+5	J+6
H ₂ S (mg/m ³)	0	0	0	106	0	≥ 81	≥ 117	78
CH ₃ SH (mg/m ³)	0	0,007	0	0,13	0,012	168	92	54
DMS (mg/m ³)	4,13	8,6	4 870	2 203	123	≥ 257	≥ 177	397
DMDS (mg/m ³)	0	0,012	0,054	0,77	0	28	80	71
DMSO (mg/m ³)	non recherché	0	> 5	> 9	non recherché	> 3	> 12	> 13
NH ₃ (mg/m ³)	0,074	0,067	0,223	1,02	0,15	0,13	0,32	0,14
Odeurs (ou ₂ /m ³)	813	228	86 790	68 890	non recherché	115 852	781 121	103 213

H₂S = Hydrogène sulfuré, DMS = diméthylsulfure, DMDS et DMSO = composés soufrés, NH₃ = Ammoniac.

Question 2

- Question 2a - Reconstituez une chronologie des produits émis (doc. 3).
- Question 2b - Pourquoi est-il important de relever les conditions météorologiques lors de cette étude ?
- Question 2c - Mettez en corrélation les documents 3 et 4 pour identifier les risques liés aux marées vertes.

Document 4 - Toxicité de différentes molécules

Nom de la substance	Toxicité par inhalation				
	Aigüe			Chronique	Reprotoxique/cancérogène
	Irritant	Corrosif	Asphyxiant/neurotoxique	Séquelles	
H ₂ S	+	-	+	+	-
CH ₃ SH	+	-	+/-	-	-
DMS	+/-	-	+/-	-	-
DMDS	+	-	-	-	+/-
DMSO	+/-	-	+/-	-	-
NH ₃	+	+	+	+	-

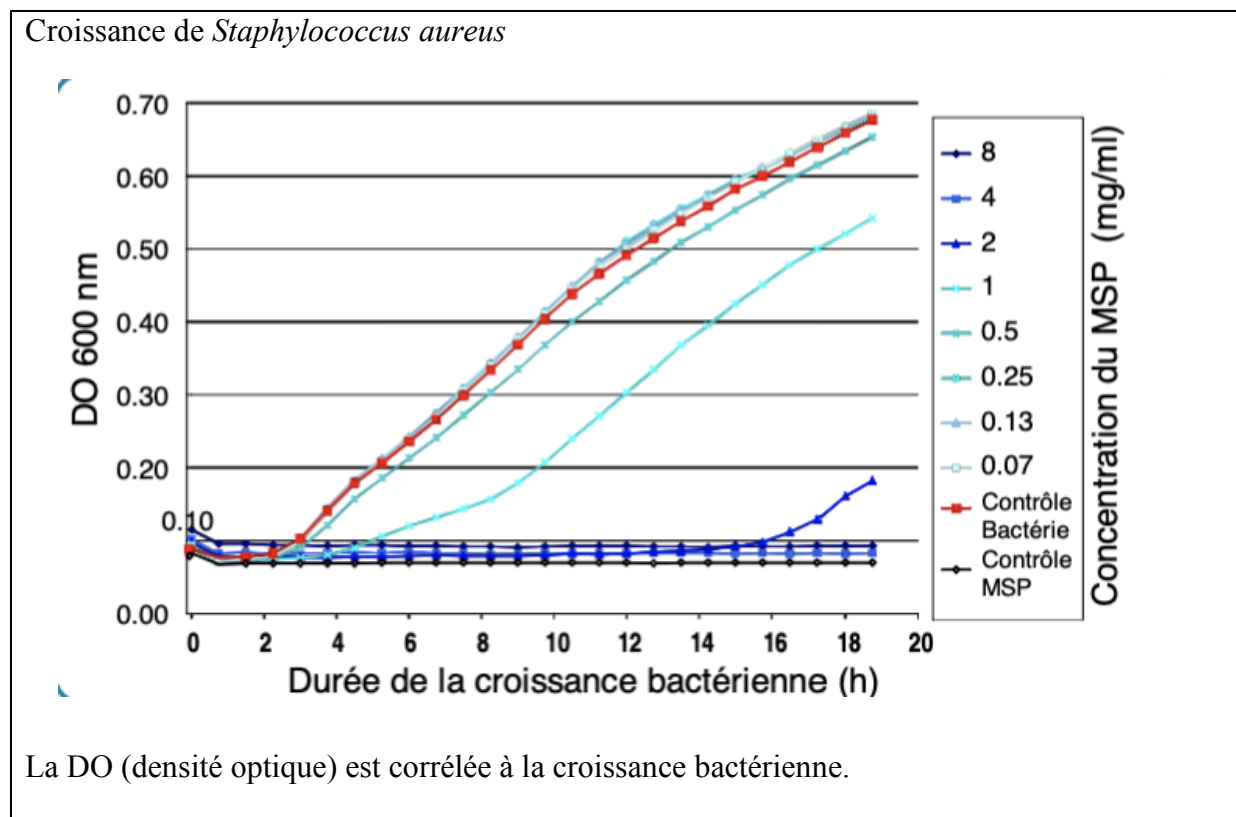
C - Des pistes de valorisation des algues échouées lors des marées vertes dans le domaine de la santé humaine

Plusieurs possibilités de valorisation des algues échouées sur les littoraux sont à l'étude. Les principaux produits faisant l'objet de recherche sont des polysaccharides sulfatés marins (MSP), extraits de la paroi des Ulves (algues vertes).

Document 5 - Croissance bactérienne en fonction de la concentration du MSP

Staphylococcus aureus est une bactérie pouvant, sous certaines conditions, provoquer des infections (pneumonie, septicémie, ...).

Source : Berri et al.

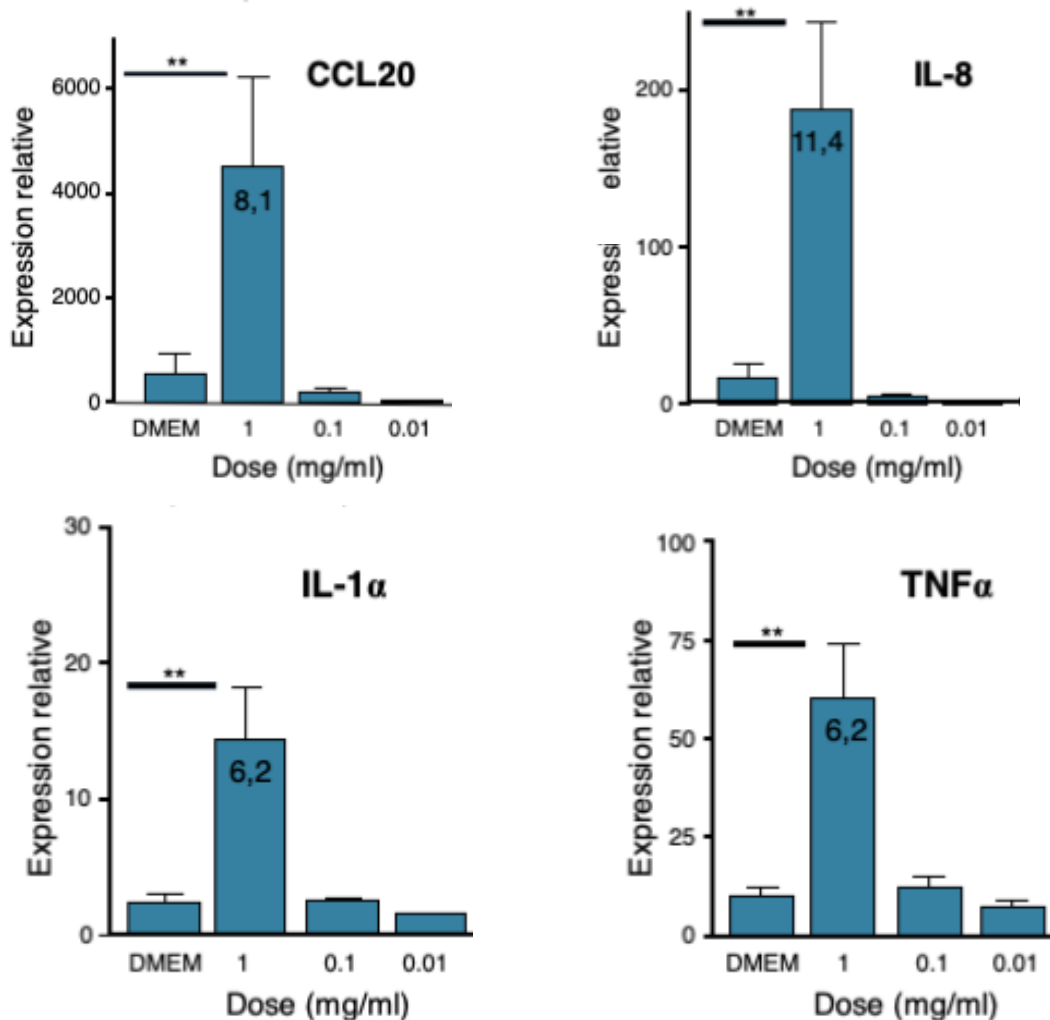


Question 3 - Interprétez les résultats obtenus (doc. 5).

Document 6 - Effet de la concentration du MSP sur la production de médiateurs de la réponse immunitaire par des cellules épithéliales porcines.

Source : Berri et al.

CCL20, IL-8, IL-1 α et TNF α sont des médiateurs de la réponse immunitaire et participent aux réponses inflammatoires.



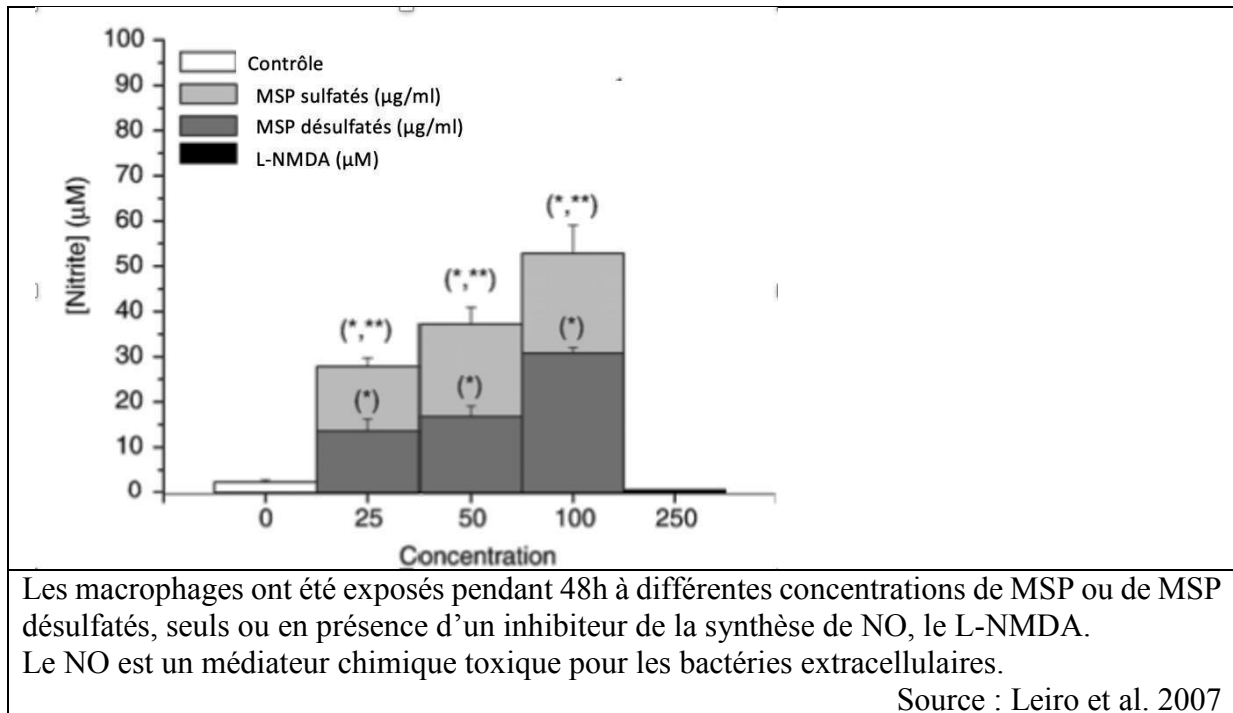
Le DMEM est le milieu de culture des cellules épithéliales porcines.

*** indique une différence significative dans les résultats.*

Question 4 (document 6)

- Question 4a - Quels sont les effets du MSP sur la réponse inflammatoire ?
- Question 4b - Quel pourrait être l'intérêt d'utiliser du MSP pour stimuler la réponse immunitaire ?

Document 7 - Production de NO (nitrite) par des macrophages de souris en fonction de la concentration du MSP.



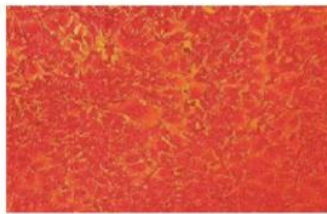
Question 5 (document 7)

- question 5a - Quel est l'intérêt d'activer les macrophages ?
- question 5b - Que déduisez-vous de ces résultats ?

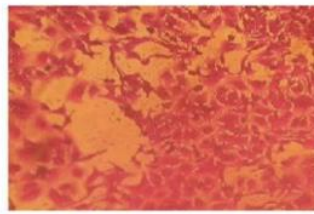
Document 8 - Effet du MSP à différentes concentrations sur la viabilité de cellules cancéreuses (Source : Thanh et al., 2016)

Des cellules cancéreuses du col de l'utérus ont été cultivées en présence (ou non) de différentes concentrations de MSP. Leur viabilité a été estimée visuellement ou en %.

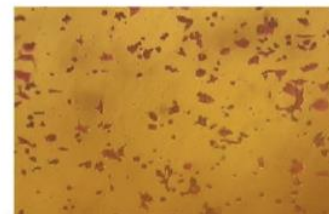
Document 8a – Culture de cellules sans ou avec MSP



Cellules contrôles
50 μm

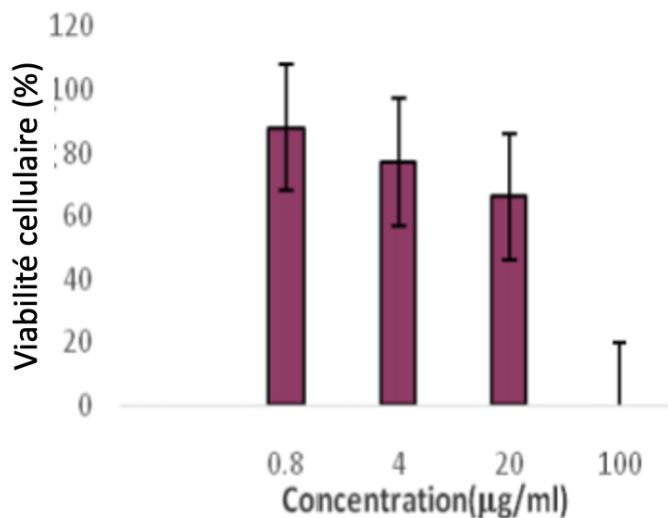


Après traitement avec MSP
20 μg/ml pendant 48h



Après traitement avec MSP
100 μg/ml pendant 48h

Document 8b – Viabilité cellulaire en présence de différentes concentrations de MSP



Question 6 - Exploitez le document 8 pour préciser l'effet du MSP sur les cellules cancéreuses.

Document 9 - Effets anti-neurodégénératifs des polysaccharides pariétaux (=extraits de la paroi) de quelques algues.

Une des pistes pour empêcher l'aggravation de la maladie d'Alzheimer est d'inhiber une enzyme appelée l'acétylcholinestérase.

La V_{max} est proportionnelle à l'activité de l'enzyme. Plus la V_{max} est grande, plus l'enzyme est active.

Ulva reticulata, *Gracilaria edulis* et *Hypnea valentine* sont trois algues dont ont été extraits les polysaccharides pariétaux.

Molécule testée	V_{max} (nmol/min/mg)
Contrôle	1566,33 +/- 9,5
Donépézil	676 +/- 12,12
<i>MSP extraits de Ulva reticulata</i>	425 +/- 10,5
<i>MSP extraits de Gracilaria edulis</i>	657 +/- 11,75
<i>MSP extraits de Hypnea valentine</i>	526 +/- 9,5

Source : Suganthi et al. 2010

Le Donépézil est l'une des molécules utilisées pour limiter les effets de la maladie d'Alzheimer.

Question 7

- **Question 7a - Étudiez le document 9 et commentez l'effet des polysaccharides pariétaux de ces trois algues sur l'acétylcholinestérase.**
- **Question 7b - Quels tests faudrait-il encore faire avant que l'une de ces molécules puisse être approuvée comme traitement envisageable ?**

Des chercheurs ont montré que l'héparine, anticoagulant bien connu, était capable de se fixer *in vitro* à la protéine Spike de l'enveloppe du virus SARS-Cov-2 (des études *in vitro* sont des études réalisées sur des organes ou des cellules en dehors de l'organisme vivant et en conditions définies et contrôlées).

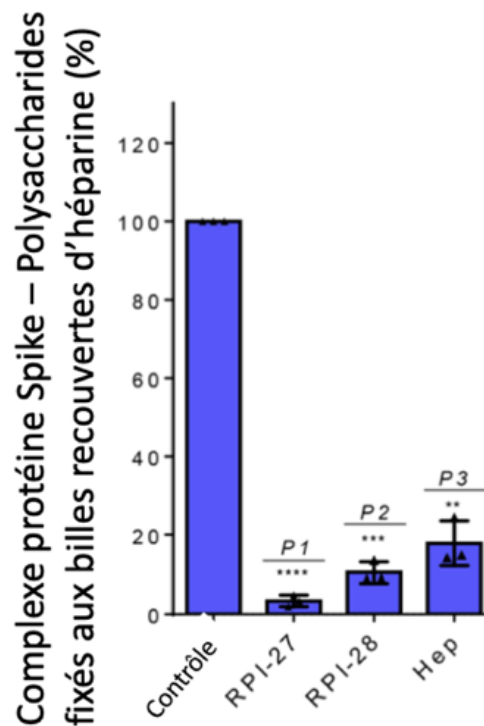
L'héparine étant constituée de dérivés d'oses, des essais expérimentaux ont testé l'affinité de polysaccharides pariétaux pour la protéine Spike du SARS-Cov-2. Il s'agit d'expériences réalisées pour le moment uniquement *in vitro*.

Document 10 - Etude expérimentale *in vitro* des effets des polysaccharides sulfatés sur l'infection par SARS-CoV-2

Doc. 10a - Expérience de compétition *in vitro* entre l'héparine et les polysaccharides pariétaux

Les chercheurs ont fixé de l'héparine sur des billes et ils ont ajouté la protéine Spike et des polysaccharides pariétaux (RPI-27 et RPI-28) en solution. Ils mesurent ensuite la quantité de protéine Spike fixée aux billes recouvertes d'héparine.

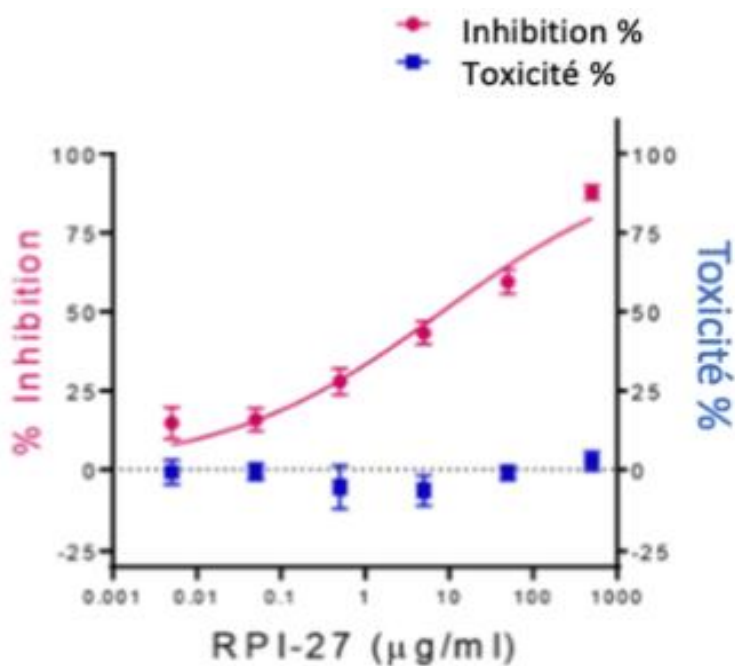
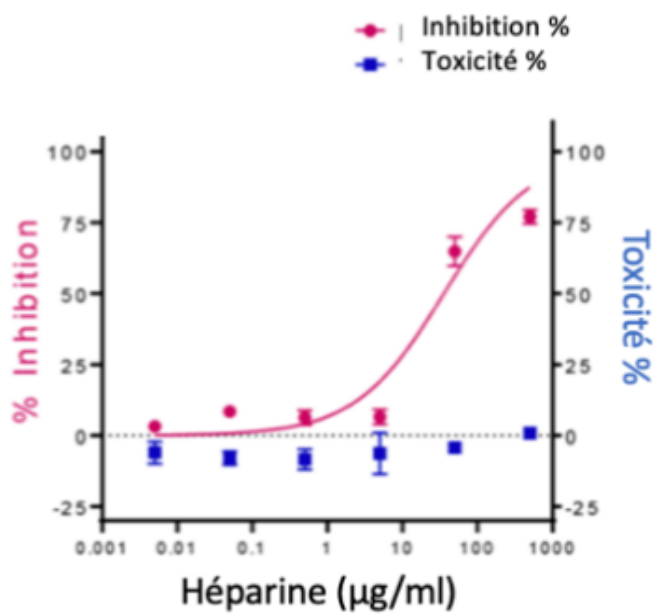
Source : Kwon et al., 2020

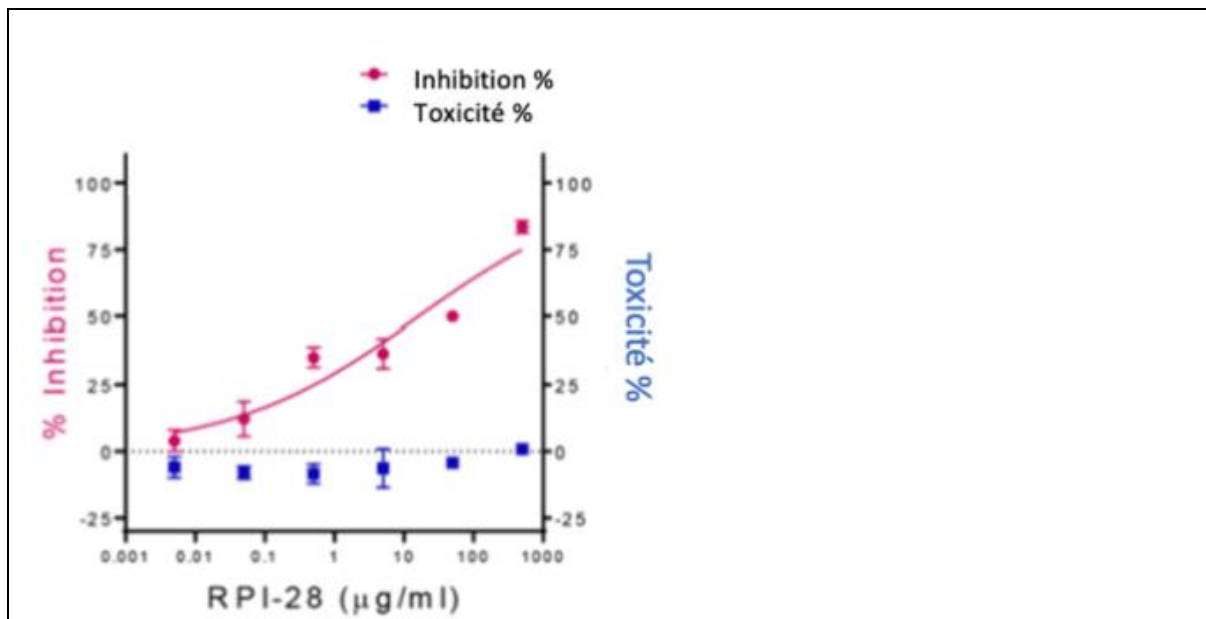


Doc. 10b - Évaluation de la toxicité cellulaire et de l'inhibition de l'infection de cultures cellulaires par SARS-CoV-2.

Les courbes bleues indiquent la toxicité des molécules testées sur les cellules, en mesurant la mortalité cellulaire.

Les courbes roses indiquent l'inhibition de l'infection des cellules par le SARS-CoV-2 en ajoutant la molécule testée en suspension dans le milieu de culture à différentes concentrations.





Question 8 (document 10)

- Question 8a - Réalisez un schéma du principe de l'expérience du document 10a en distinguant le cas où la molécule testée se fixe à la protéine Spike et le cas où la molécule testée ne se fixe pas à la protéine Spike.
- Question 8b - Interprétez les résultats obtenus (doc. 10a).
- Question 8c - Interprétez les résultats obtenus dans l'expérience 10b. Si les résultats obtenus étaient confirmés par des études *in vivo* (des études *in vivo* sont des études réalisées dans un organisme vivant) quelles pourraient être les pistes de traitements pour des patients infectés par le SARS-Cov-2 ? (*les molécules testées dans l'expérience peuvent être inhalées grâce à un spray nasal, à la différence d'autres médicaments qui doivent obligatoirement être administrés par intraveineuse*).

La muqueuse gastrique est protégée des blessures mécaniques, de la colonisation par des bactéries pathogènes et de potentiels carcinogènes par une couche de mucine, sorte de gel secrété par certaines cellules gastriques et qui recouvre la paroi intérieure de l'estomac. Les chercheurs évaluent l'efficacité de différentes fibres alimentaires et de polysaccharides pariétaux sur la sécrétion de mucine.

Document 11 - Effets des polysaccharides pariétaux sur la protection de la muqueuse gastrique

La pectine, la gomme arabique et la cellulose sont trois fibres végétales couramment utilisées dans l'alimentation. L'alginate est utilisé comme additif alimentaire. Les ulvanes (MSP) sont des composés polysaccharidiques extraits d'algues vertes (les ulves).

Substance testée	Production de mucine (µg/mg ADN)
Contrôle	131,9 (+/- 6,5)
Alginate	310,1 (+/- 24,3)
Pectine	174,7 (+/- 20,1)
Gomme arabique	199,9 (+/- 24,4)
Cellulose	127,3 (+/- 17,2)
Ulvane 1 mg/ml	135 (+/- 25)
Ulvane 10 mg/ml	300 (+/- 60)
Ulvane 25 mg/ml	365 (+/- 30)

Source : Barcelo et al., 2000

Question 9 (document 11)

- Question 9a - Commentez les résultats obtenus.
- Question 9b – Quelle application thérapeutique pourrait-on envisager à partir de ces ulvanes ? Justifier la réponse.

Question 10 – Bilan

Présentez sous forme d'un schéma-bilan les valorisations possibles des algues dans le cadre de l'immunité humaine

Votre schéma comportera obligatoirement les mots et concepts suivants : macrophage, médiateurs chimiques de l'inflammation, réaction inflammatoire, pathogène.

Partie II. 2 - Etude du complexe de roches magmatiques de Ploumanac'h

De nombreux massifs plutoniques mis en place au cours de l'ère primaire (au dévonien et au carbonifère) affleurent dans le Massif armoricain.

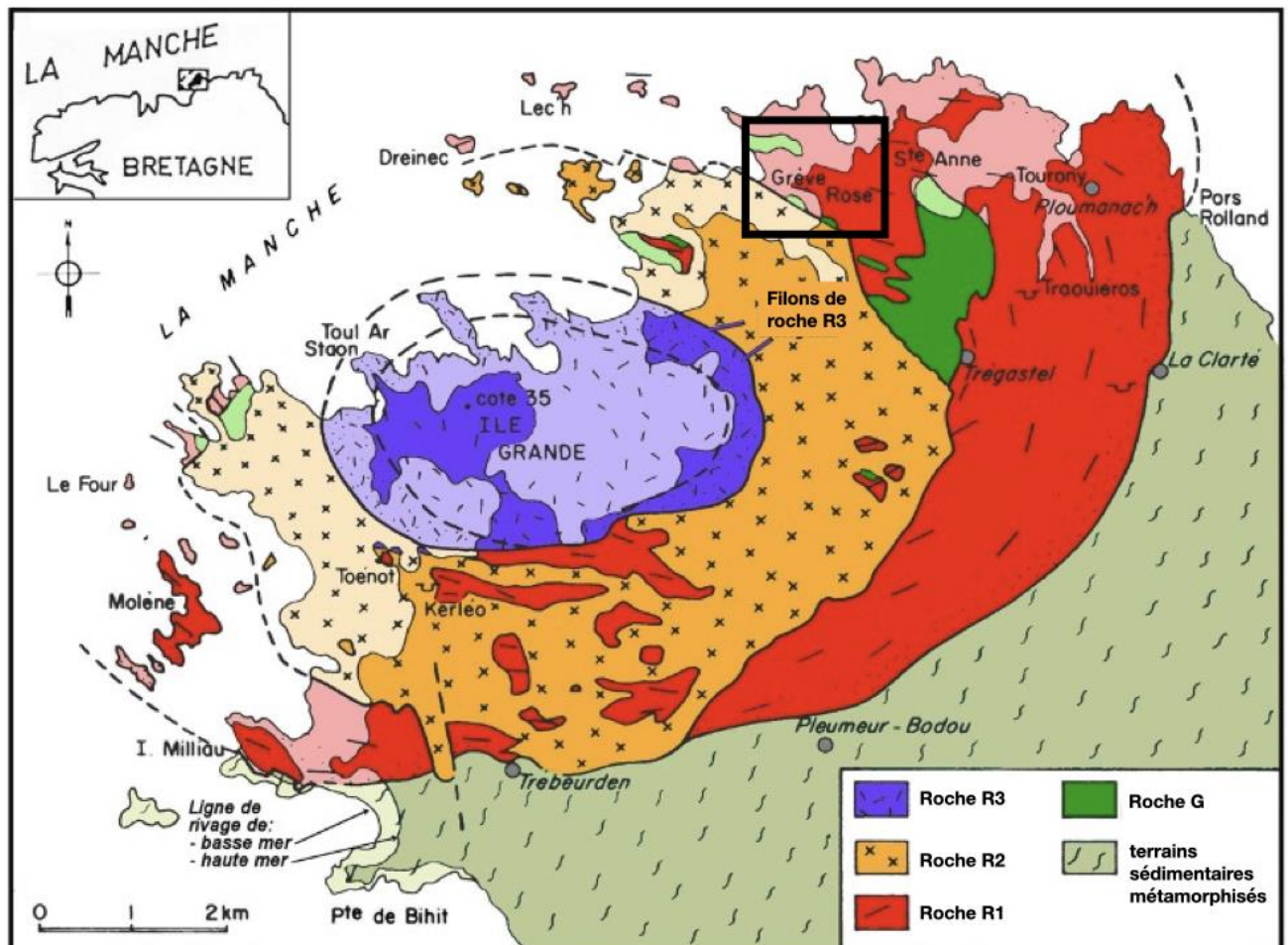
On s'intéresse au massif de Ploumanac'h qui permet d'observer plusieurs types de roches magmatiques plutoniques à l'affleurement comme indiqué sur l'extrait de carte du document 12.

On cherche à comprendre l'origine de ces roches et la chronologie de leur mise en place.

A- Identification des principales roches magmatiques du complexe de Ploumanac'h

Document 12 - carte géologique simplifiée d'un complexe de roches magmatiques plutoniques de Ploumanac'h.

Les différents types roches sont représentés par des couleurs différentes. Pour une roche donnée, les couleurs plus claires indiquent les zones recouvertes par la mer lors de la marée haute.

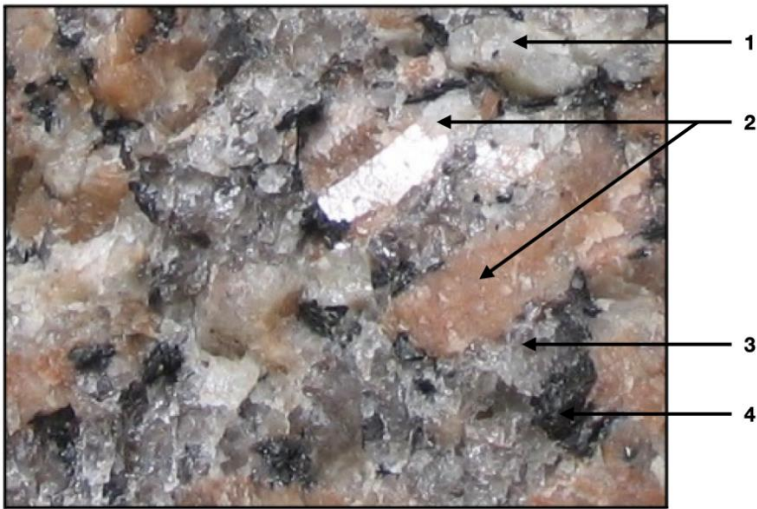


Au niveau de la grève Rose (zone encadrée dans le document 12), on observe la coexistence des roches R1 et G. Le document 13 présente une photographie de l'aspect macroscopique de la roche R1. Le document 14 B représente une photographie en lame mince de la roche G.

Question 11

- Question 11 a - A l'aide des clés de détermination fournies (documents 15 et 16), faites correspondre un nom de minéral à chaque légende numérotée sur les documents 13 et 14.
- Question 11b - Déterminez les noms des roches R1 et G.

Document 13 : Photographie d'un échantillon de la roche R1

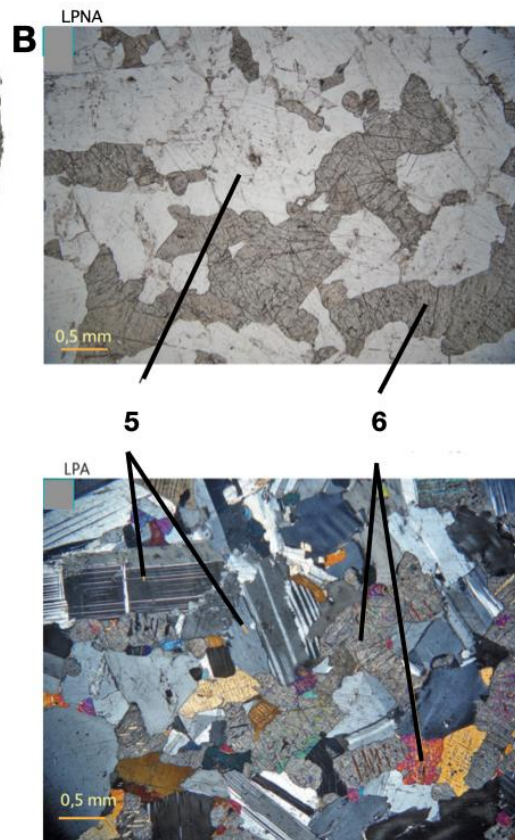
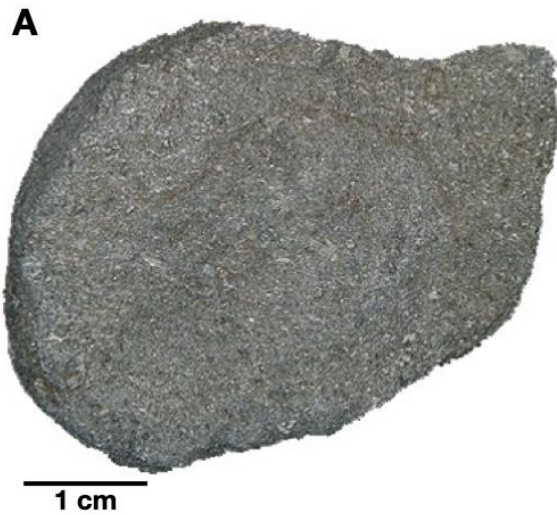


1 cm

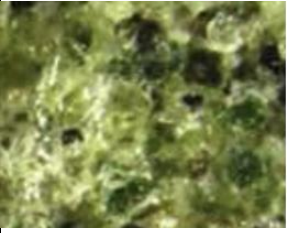




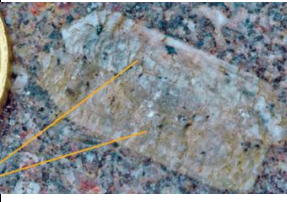

Document 14 - Etude de la roche G

A- Photographie d'un échantillon de la roche G


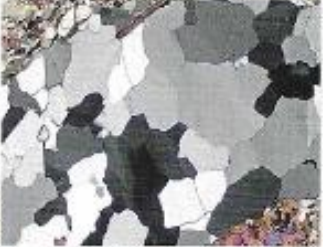










B- Photographie d'une lame mince d'une roche de même nature que la roche G (*Atlas de Géologie-pétrologie, ed. Dunod*)



Document 15 - Planche de détermination de quelques minéraux à l'œil nu

Aspect à l'œil nu	Micas				Feldspaths		
	Olivine	Pyroxène	Biotite	Muscovite	Quartz	Orthose	Plagioclase
	Minéral globulaire translucide de couleur verte	Minéral sombre de couleur grise ou brune, reflets métalliques, clivages à 90° parfois visibles	Minéral en paillettes brunes foncées ou noires brillantes	Minéral en lamelles ou paillettes argentées	Minéral qui ressemble à du gros sel ; incolore à gris	Minéral blanc ou rosé, de forme rectangulaire souvent avec une moitié qui brille pendant que l'autre apparaît mate	Minéral blanc mat de forme globulaire ou rectangulaire
							

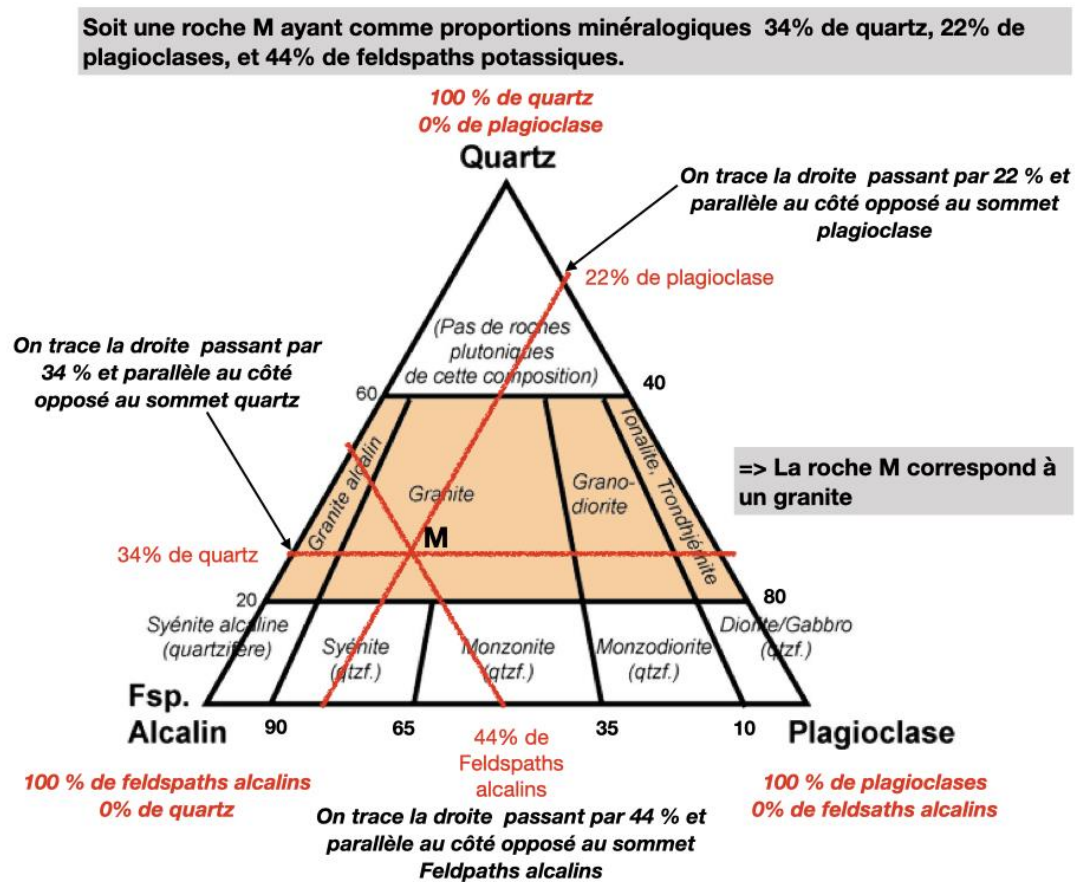
Document 16 - Planche de détermination de quelques minéraux au microscope polarisant

Nom et forme des minéraux	en LPNA	en LPA
<p>▶ Quartz</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Forme quelconque. ■ Limpide en LPNA. ■ Variations de gris en LPA. 		
<p>▶ Feldspaths alcalins</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Forme géométrique en général. ■ Limpide en LPNA. ■ Variations du gris au noir en LPA. ■ Plusieurs feldspaths alcalins de teintes différentes sont parfois associés. 		
<p>▶ Feldspaths plagioclases</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Forme quelconque ou en baguettes. ■ Limpide en LPNA. ■ Du gris clair au gris foncé en LPA. ■ Facilement identifiables par l'alternance de bandes claires et sombres. 		
<p>▶ Micas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Forme allongée. ■ Coloré du brun au jaune en LPNA. ■ Teintes vives en LPA. 		
<p>▶ Pyroxènes</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Formes géométriques rectangulaire, carré ou octogonale. ■ Légèrement vert-jaune en LPNA. ■ Variations de brun-bleuté en LPA. 		
<p>▶ Olivines</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Avec cassures et aux contours anguleux parfois arrondis. ■ Limpide et incolore en LPNA. ■ Teintes vives (violet, bleu) en LPA. 		

(SVT Première, enseignement de spécialité. Editions Nathan 2019)

La classification des roches magmatiques plutoniques dans le diagramme de Streckeisen se base sur les proportions relatives de trois populations minérales présentes dans la roche, à savoir le quartz, les feldspaths alcalins (orthose essentiellement) et les feldspaths plagioclases. Le diagramme, en forme de triangle a chacun de ses sommets occupés par une population minérale : le sommet représente donc 100% de cette population minérale, les sommets opposés représentent 0% de cette population minérale. La méthode pour placer une roche dans le diagramme de Streckeisen est présentée dans le document 17. Les compositions en quartz, feldspaths alcalins et feldspaths plagioclases des roches du massif de Ploumanac'h sont indiqués dans le document 18.

Document 17 - Méthode pour placer une roche dans le diagramme de Streckeisen



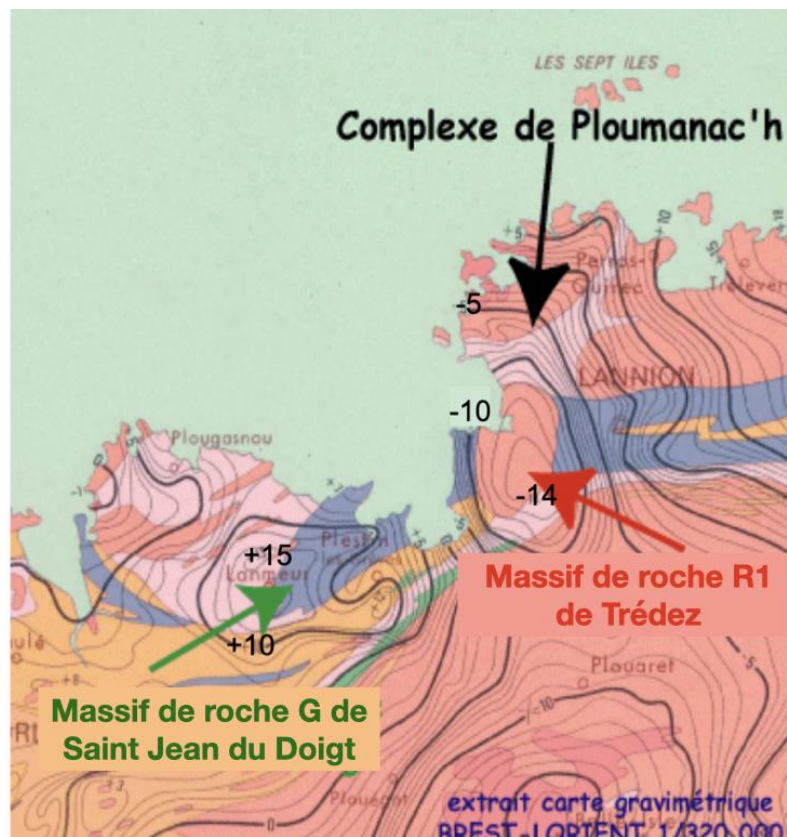
Document 18 - Pourcentage en minéraux « blancs » des roches du massif de Ploumanac'h

	R1	R2	R3	G
Quartz	38,1	32,3	31,5	5,7
Feldspath alcalin	46,4	33,3	46,4	0
Feldspath plagioclase	15,5	34,4	22,1	94,3

Question 12 - A l'aide des compositions du document 18, placez les roches R1, R2, R3 et G dans le diagramme de Streckeisen fourni en annexe (document réponse à rendre avec votre copie) et déterminez leur nature.

Le document 19 est un extrait de la carte gravimétrique de Brest-Lorient. Les anomalies gravimétriques négatives indiquent la présence de matériel rocheux moins dense que le matériel environnant. Les anomalies gravimétriques positives indiquent la présence de matériel plus dense que le matériel environnant.

Document 19 - Extrait de la carte gravimétrique de Brest-Lorient au 1/320 000^{ème}



Question 13 - A l'aide de vos conclusions précédentes et de vos connaissances, expliquez la coexistence d'anomalies gravimétriques positives et négatives.

B- Etude de l'origine des roches magmatiques de Ploumanac'h

Un magma peut être formé par fusion partielle du manteau ou fusion partielle de la croûte continentale.

L'étude de certains isotopes radiogéniques peut apporter des informations sur l'origine d'un magma. Le Rubidium 87 (^{87}Rb) se désintègre en Strontium 87 (^{87}Sr). Au cours d'un phénomène de fusion partielle, le Rubidium a tendance à passer dans la phase liquide (le magma).

Lors de la différenciation des enveloppes terrestres, la Terre a été formée dans un premier temps d'un noyau et d'un cortex de composition mantellique (riche en péridotite). La croûte s'est formée ensuite par fusion partielle du cortex mantellique.

Les processus de fusion partielle ont ainsi conduit à une quantité différente de Strontium 87 dans la croûte et dans le manteau. On peut quantifier ces différences en mesurant le rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (le strontium 86 est un isotope stable dont la quantité ne varie pas au cours du temps). Suivant la nature des roches, on peut mesurer des rapports de l'ordre de 0,702 ou de l'ordre de 0,710.

Question 14

- Question 14a - En justifiant votre réponse, faites correspondre chaque type de rapport indiqué dans le texte, à une roche de nature mantellique ou crustale.
- Question 14b – A l'aide du document 20, indiquez l'origine des roches R1, R2, R3 et G.

Document 20 - Rapports initiaux en Strontium des différentes roches magmatiques du complexe de Ploumanac'h.

Roche	Rapport initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
R1	0,703
R2	0,702
R3	0,711
G	0,704

C- Datation des roches du complexe de Ploumanac'h

Des mesures des rapports $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ et $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ ont été réalisées sur différents minéraux de la roche R1 et de la roche G. Tous les points s'alignent sur une même droite isochrone (Document. 10).

La droite obtenue est d'équation $y = ax + b$.

Le temps écoulé depuis la cristallisation peut être connu grâce à la fonction : $t = \ln [(1+a)/\lambda]$ avec :

t : temps en millions d'années

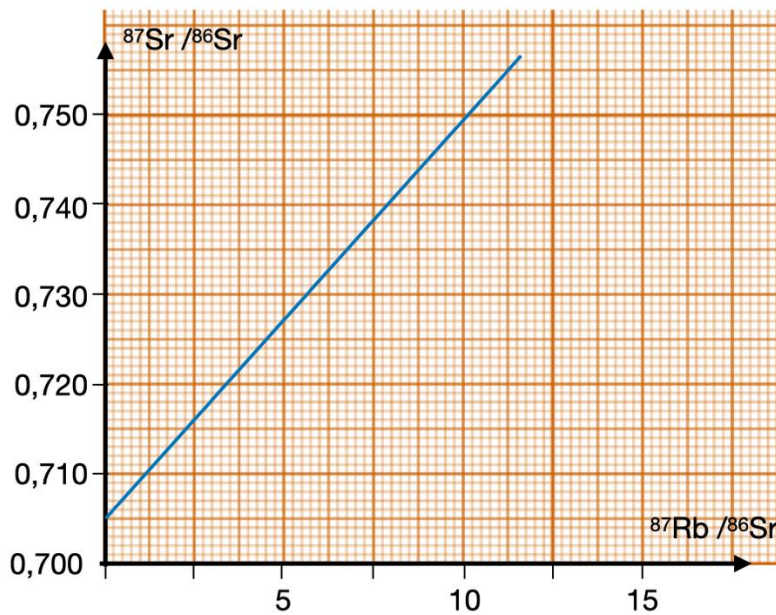
a : coefficient directeur de la droite

λ : constante de désintégration $\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$

Question 15 (document 21)

- Question 15a - Que pouvez-vous dire des âges de mise en place de la roche R1 et G ?
- Question 15b - Déterminez l'âge à partir de la droite isochrone.

Document 21 - Droite isochrone obtenue à partir de l'analyse de minéraux des roches R1 et G

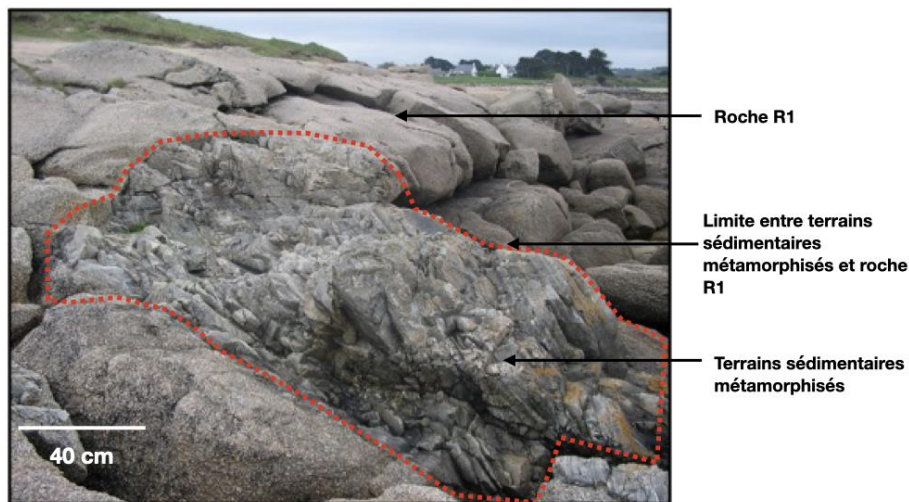


On observe au sein de la roche R1, des fragments de terrains sédimentaires métamorphisés (Document 22). Dans les fragments de roches métamorphisées, on observe la présence de cristaux d'andalousite. Les conditions de pression et température permettant la formation de ce minéral du métamorphisme sont indiquées dans le document 23.

Document 22 - Relations entre les roches métamorphiques environnantes et la roche R1.

Document 22a - Contact entre les deux types de roches observé à la Grève rose

A

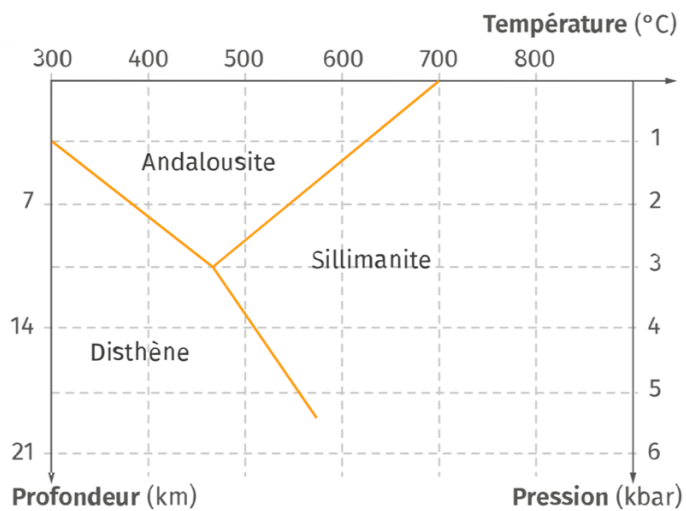


Document 22 b - Observations réalisées sur l'île Milliau.

B



Document 23 - Diagramme Pression -Température et domaines de stabilité de trois silicates d'alumine (Al_2SiO_5)



Question 16

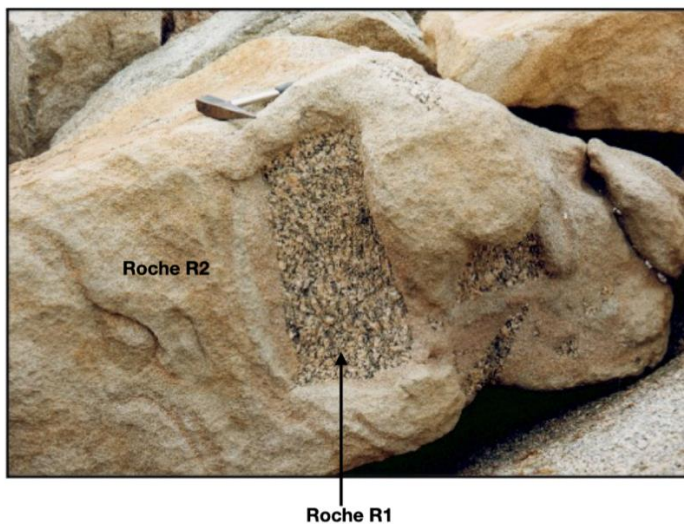
A l'aide des documents 22 et 23, proposez une chronologie d'événements permettant d'expliquer le lien entre les roches R1 et les roches métamorphiques.

Un pluton granitique se met en place par remontée de magma granitique « en force » dans des terrains préexistants (ici, les terrains sédimentaires). Lors de sa remontée, il entraîne avec lui des fragments des roches qui l'entourent.

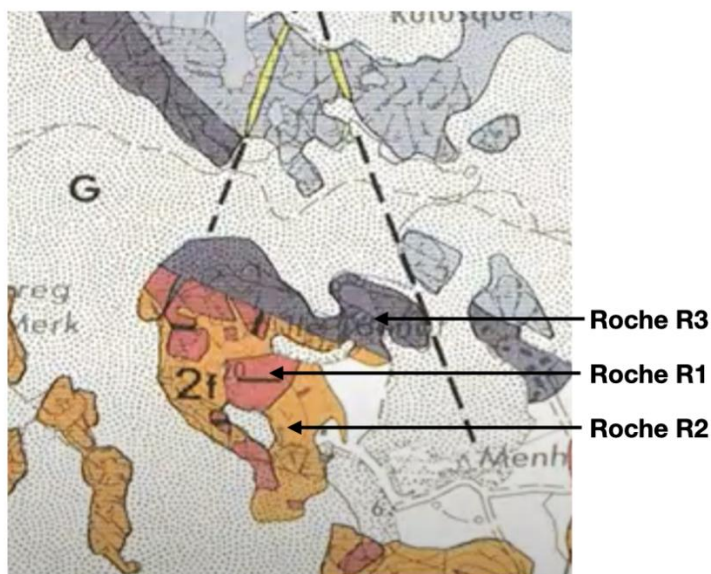
Question 17

- Question 17a - Indiquez en quoi le document 22 permet de mettre en évidence ces modalités de mise en place.
- Question 17b - Complétez les phénomènes associés à la mise en place d'un pluton granitique à l'aide du document 23
- Question 17c - A l'aide des réponses précédentes, représentez sous forme d'un schéma légendé, la mise en place d'un pluton granitique dans des terrains sédimentaires et les phénomènes associés.

Document 24 - Observations d'enclaves de roches R1 sur la presqu'île de Toëno



Document 25 - Extrait de la carte géologique du complexe de Ploumanac'h au 1/25000^{ème}



Question 18 - A l'aide des documents 12, 24, 25 et de vos conclusions précédentes, réalisez une datation relative des roches R1, R2 et R3 en justifiant votre réponse.

Question 19 - En bilan, indiquez sous forme d'une frise chronologique, la succession des principaux événements conduisant à la mise en place des roches magmatiques du complexe de Ploumanac'h.

Question 20 - Formulez des hypothèses sur le contexte géodynamique ayant permis la mise en place de ce complexe magmatique.

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Prénom(s) :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Numéro
Inscription :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Né(e) le :

		/			/														
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : Section/Spécialité/Série :

Epreuve : Matière : Session :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numérotter chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

SVTE

Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Document réponse à compléter et à rendre avec la copie

Diagramme de Streckeisen

