

Cadre réservé à
l'administration

Corps : Adjoint Technique de Recherche et de Formation Principal 2^{ème} classe
BAP : A
Nature du concours : Externe
Emploi type : Préparateur-Préparatrice en sciences de la vie de la Terre
Centre organisateur : Université Grenoble Alpes
NOM :
Prénoms :
Né(e) le :

Corps : Adjoint Technique de Recherche et de Formation Principal 2^{ème} Classe
BAP : A
Nature du concours : Externe
Emploi type : Préparateur-Préparatrice en sciences de la vie et de la Terre
Centre organisateur : Université Grenoble Alpes



**CONCOURS EXTERNE
ADJOINT TECHNIQUE DE
RECHERCHE ET FORMATION
PRINCIPAL 2^{ème} CLASSE
BAP A**

Emploi-type : « Préparateur / Préparatrice en sciences de la vie et de la Terre »

SESSION 2023

Épreuve écrite d'admissibilité

Durée : 2 heures

Coefficient : 3

Le sujet comporte **25 pages** (incluant la page de garde).
Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

Vous devez composer sur le présent document, aucun document complémentaire ne sera accepté ni corrigé. Il ne doit pas être dégrafé et devra être remis aux surveillants à l'issue de la composition.

Les questions peuvent être traitées de façon indépendante.

L'usage de la calculatrice scientifique non programmable n'est pas autorisé.

Tout autre document (autres que ceux remis lors de l'épreuve) et l'utilisation de tout matériels électroniques ne sont pas autorisés.

Les téléphones portables doivent être rangés et éteints. Ils ne devront pas être sortis ou consultés durant toute l'épreuve, même pour regarder l'heure.

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la 1^{ère} page du sujet. Aucun signe distinctif ne doit être noté sur la copie sous peine d'annulation de la copie (les copies seront anonymées par l'administration avant d'être transmises au jury).

I) Mathématiques :

1- Résoudre les équations suivantes :

a) $\frac{2}{3} + \frac{1}{6} + \frac{4}{9} =$

b) $(3 \times 3)^2 - (2^3 + 1^5) =$

c) $5 - 2x + 16 - 5x =$

2- Déterminer le volume d'eau contenu dans un bidon de 25 litres rempli au $\frac{4}{5}$. Détailler le calcul.

3- Quel est le volume d'eau ultrapure à mélanger à 16,5 g d'agarose pour préparer un gel d'agarose à 2,2 %. Détailler le calcul.

4- Un bidon d'acide vaut 12 € TTC. Quel est son prix HT avec un taux de TVA de 20 % ? Détailler le calcul.

5- Un tube à essai et son bouchon valent 3 €. Trois tubes et deux bouchons valent 8 €. Calculer le prix d'un tube à essai en détaillant le calcul.

6- Le laboratoire utilise tous les mois 20 boîtes de 96 pointes bleues et 10 boîtes de 96 pointes jaunes. Sachant que le laboratoire est fermé 2 mois par an et sachant que les pointes bleues sont vendues par paquets de 1000 et les pointes jaunes par paquets de 500, combien de paquets de chaque pointe faudra-t-il acheter sur l'année ? détailler les calculs.

7- D'après les données du tableau ci-dessous, quelle est la moyenne du nombre de proies dévorées par un rapace ? Détailler le calcul.

Types de proies	Nombre
Campagnol	59
Mulot	20
Souris	1
Rat	1
Poule	1
Serpent	9
Moineau	4
Crapaud	1

8- En microbiologie, vous devez préparer un milieu sélectif dont la composition est la suivante :

10 g/l de Tryptone

5 µg/ml d'extraits de levures

15 % d'Agar

Calculer la quantité en g de chaque produit pour préparer 500 ml du milieu.

II) Physique :

1- Convertir les valeurs indiquées à gauche dans l'unité souhaitée :

a) 4 m =cm

b) 1 cm³ =m³

c) 10 kg = g

d) 20 ml =cm³

e) 0,5 l =dl

f) 1 tonne =kg

2- Compléter le tableau suivant :

Mesure	Unité
Intensité électrique	
	Pa
Puissance	
Température	
	Ω
Energie	
	m/s
Radioactivité	

3- Répondre par oui ou par non aux 4 affirmations suivantes :

- a) Une lentille convergente s'amincit du centre vers le bord.
- b) Une lentille divergente dévie la lumière dans la direction de son axe optique.
- c) Une cuve en verre est utilisée pour mesurer l'absorbance d'une solution à 280 nm.
- d) Une cuve en quartz est utilisée pour mesurer l'absorbance d'une solution à 280 nm.

4- Quel matériel utiliseriez-vous pour mesurer :

- a) Une densité optique
- b) Un volume de 10 μl
- c) Un potentiel hydrogène
- d) 200 mg de NaCl

5- Calculer la concentration d'un échantillon dont la mesure de l'absorbance est égale à 2,3 à une longueur d'onde de 425 nm. Le coefficient d'extinction molaire est de 23000 $\text{L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$ pour une longueur de cuve utilisée de 10 mm. Détailler le calcul.

6- Nommer l'objet ci-dessous. Quel est son grossissement ?



7- Nommer l'objet ci-dessous. Quel est son grossissement ?



8- Compléter les « » avec les termes manquants suivants : perpendiculaires, éteintes, mince, éclairées, le polariseur, polariseur, polariseur, platine, ne parvient pas, parvient, parvient, l'analyseur, l'analyseur, lame.

Le microscope polarisant.

Lorsque l'on place et parallèles l'un à l'autre, la lumière à l'œil de l'observateur. Si l'on place les plans du et de perpendiculaires l'un à l'autre, la lumière à l'œil de l'observateur. Si l'on place les plans du et de l'analyseur l'un à l'autre et une lame de roche entre polariseur et analyseur, la lumière à l'œil de l'observateur. Lorsqu'on tourne la portant la mince, on passe de phases à des phases

III) Chimie :

1- Répondre par oui ou par non aux 4 affirmations suivantes :

- a) Le noyau d'un atome est chargé négativement
- b) Le noyau d'un atome est chargé positivement
- c) Les électrons sont des particules chargées négativement
- d) Les électrons sont des particules chargées positivement

2- Quelles sont les particules responsables du passage du courant dans une solution aqueuse ?

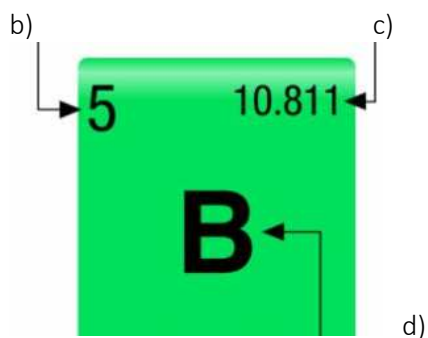
3- Relier par un trait l'élément chimique à sa caractéristique.

Mg^{2+}	€	€ atome
C	€	€ cation
OH^-	€	€ Molécule
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	€	€ anion

4- Répondre par oui ou par non aux 4 affirmations suivantes :

- a) Une réaction chimique conserve la chaleur
- b) Une réaction chimique conserve la nature chimique de la matière
- c) Une réaction chimique conserve le volume
- d) Une réaction chimique conserve la masse

5- Répondre aux 4 questions suivantes à propos de cet élément chimique :



a) Quel est le nom de cet élément ?

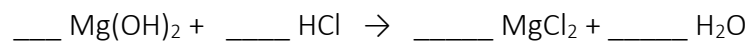
b) Que représente le nombre 5 ?

c) Que représente le nombre 10.811 ?

d) Que représente la lettre B ?

6- En chimie, l'anode est l'électrode où a lieu une réaction chimique qui libère des électrons. Vrai ou faux ?

7- Equilibrez la réaction bilan ci-dessous :



8- Préparez une solution de Chlorure de calcium (CaCl_2) à 0,5M dans un volume final de 100 ml. Détaillez les calculs.

Masse molaire (M) Ca : 40 g/mol (M) Cl : 35 g/mol

IV) Biologie / Biochimie :

- 1) Complétez le texte avec les bons termes (ARN messenger, protéine, traduction, cytoplasme, acides aminés, transcription, ADN) :

L'_____ est le support de l'information génétique.

La _____ permet d'aboutir à la production d'_____ grâce à la RNA Polymerase.

À la suite de l'export de cette molécule dans le _____, les ribosomes vont assurer la synthèse en protéines : c'est la _____.

Les protéines sont constituées d'_____.

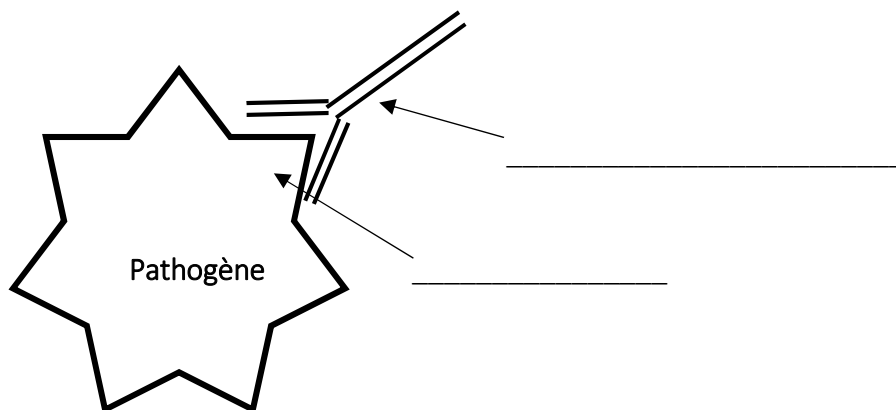
2) Comment s'appelle la liaison entre acides aminés ?

3) Complétez la phrase avec les bons termes (l'eau, le dioxyde de carbone, des glucides, de l'oxygène, de l'énergie solaire) :

La photosynthèse végétale consiste à réduire _____ de l'atmosphère par _____ absorbée par les racines à l'aide _____ captée par les feuilles avec libération _____ afin de produire _____.

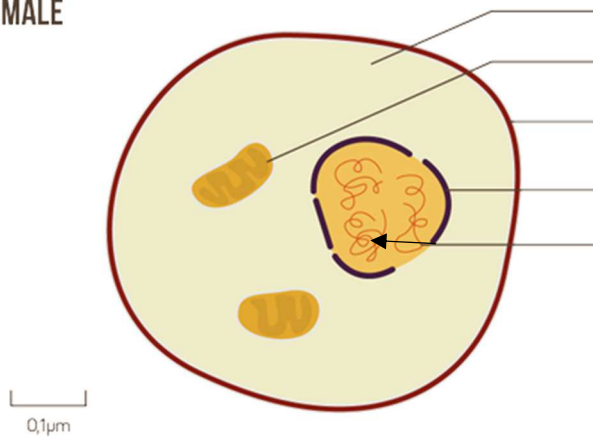
4) Qu'est-ce qu'un anticorps ? Quel est leur rôle au niveau du système immunitaire ?

5) Identifiez l'antigène et l'anticorps sur le schéma :



6) Légendez le document suivant :

**CELLULE EUCARYOTE
ANIMALE**



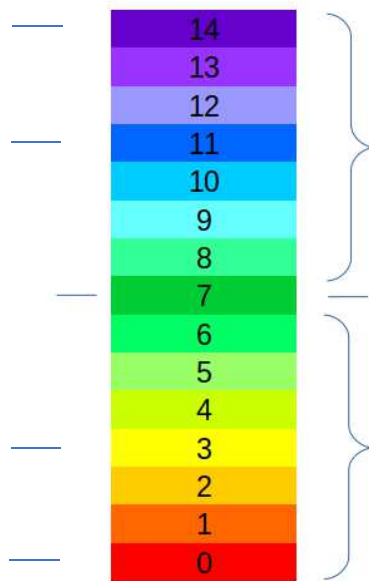
7) Vous devez séparer des protéines : quelles techniques pouvez-vous utiliser ? Explicitez brièvement les méthodes de séparation.

8) Vous avez à préparer une solution à pH7 à partir d'une solution dont le pH est égal à 9. Quelle solution parmi les 3 suivantes rajoutez-vous dans votre milieu réactionnel ?

- H_2O
- HCl
- $NaOH$

Expliquez brièvement comment vous procédez et quel matériel vous utilisez.

- 9) Placez sur cette échelle et selon leur pH les 8 termes et composés suivants :
alcalin, acide, neutre, H₂O, NaOH, NaClO (eau de javel), HCl, CH₃COOH (acide acétique).



- 10) Ces affirmations sont-elles Vraies (V) ou Fausses (F).
- Un mélange d'eau et d'huile constitue un mélange homogène.
 - Une cellule procaryote possède toujours un noyau.
 - Il y a 23 chromosomes dans chaque cellule somatique humaine.
 - Le chromosome X est présent chez l'homme et chez la femme.
 - Une symbiose est bénéfique pour l'un des deux partenaires.

V) Biotechnologie – microbiologie :

- 1) Une classe de terminale de 30 élèves doit réaliser un antibiogramme sur une souche pure.
Un volume par élève de 20 ml de gélose est nécessaire, chaque élève coulera lui-même 1 boîte de gélose MH à partir d'un milieu en surfusion.

Sur le flacon de poudre est noté :

- Masse à peser pour faire 1 L de milieu : 35 g
- Faire chauffer jusqu'à ébullition pendant 2 min en agitant.
- Autoclaver

Préparation du milieu

1-1 Calculer le volume de milieu à préparer pour cette classe.

1-2 Quelle est la masse de poudre à peser ?

1-3 Quelles sont les étapes de préparation de ce milieu ?

1-4 Quelle méthode utiliseriez-vous pour stériliser ce milieu ? Donner les conditions de stérilisation.

1-5 A quelle température maintiendrez-vous les flacons pour qu'ils restent en surfusion ? Où les stockeriez-vous ?

Réalisation de l'antibiogramme

Matériel à disposition : Souche d'Escherichia Coli en bouillon, boîte de pétri vides stériles, une pipette automatique P50, cônes stériles, 4 disques d'antibiotiques spécifiques, 1 disque vierge stérile, 1 gabarit pour déposer 5 disques, eau physiologique....

1-6 Comment stériliser les disques vierges ?

1-7 Quelles sont les 5 étapes de la réalisation de cet antibiogramme ?

- .
- .
- .
- .
- .

1-8 Quel est le rôle du disque vierge ?

1-9 Qu'observe-t-on après 24 h d'incubation si la souche est sensible ?

2) Vous devez réaliser un état frais. Vous disposez d'une gélose avec des colonies isolées et du matériel de laboratoire classique. (Un tube d'eau physiologique de 5 ml, lames, lamelles, pipette pasteur, ...)

2-1 Quel est le principe d'un état frais ?

2-2 Quel est l'intérêt d'un état frais.

2-3 Quelles sont les étapes de réalisation de cet état frais.

2-4 Quels seront les réglages de votre microscope pour observer celui-ci ?

2-5 Gestion de votre matériel après utilisation. Indiquez le mode d'élimination ou de décontamination :

Boîte de pétri :

Suspension microbienne :

Observation microscopique (lame réutilisable) :

Pipette pasteur :

3) Les domaines des Biotechnologies sont définis par 5 couleurs. Donnez la couleur et le domaine d'utilisation de l'une d'entre-elles.

VI) Géologie :

1) Etude de roches :

- 1.1) En utilisant la clé de détermination ci-après, identifier les 3 roches A, B et C.
Placer leurs noms dans le tableau ci-dessous et le compléter. On précise que ces trois roches ne contiennent pas de calcite.

Roche A (taille de l'échantillon 10 cm)



Roche B

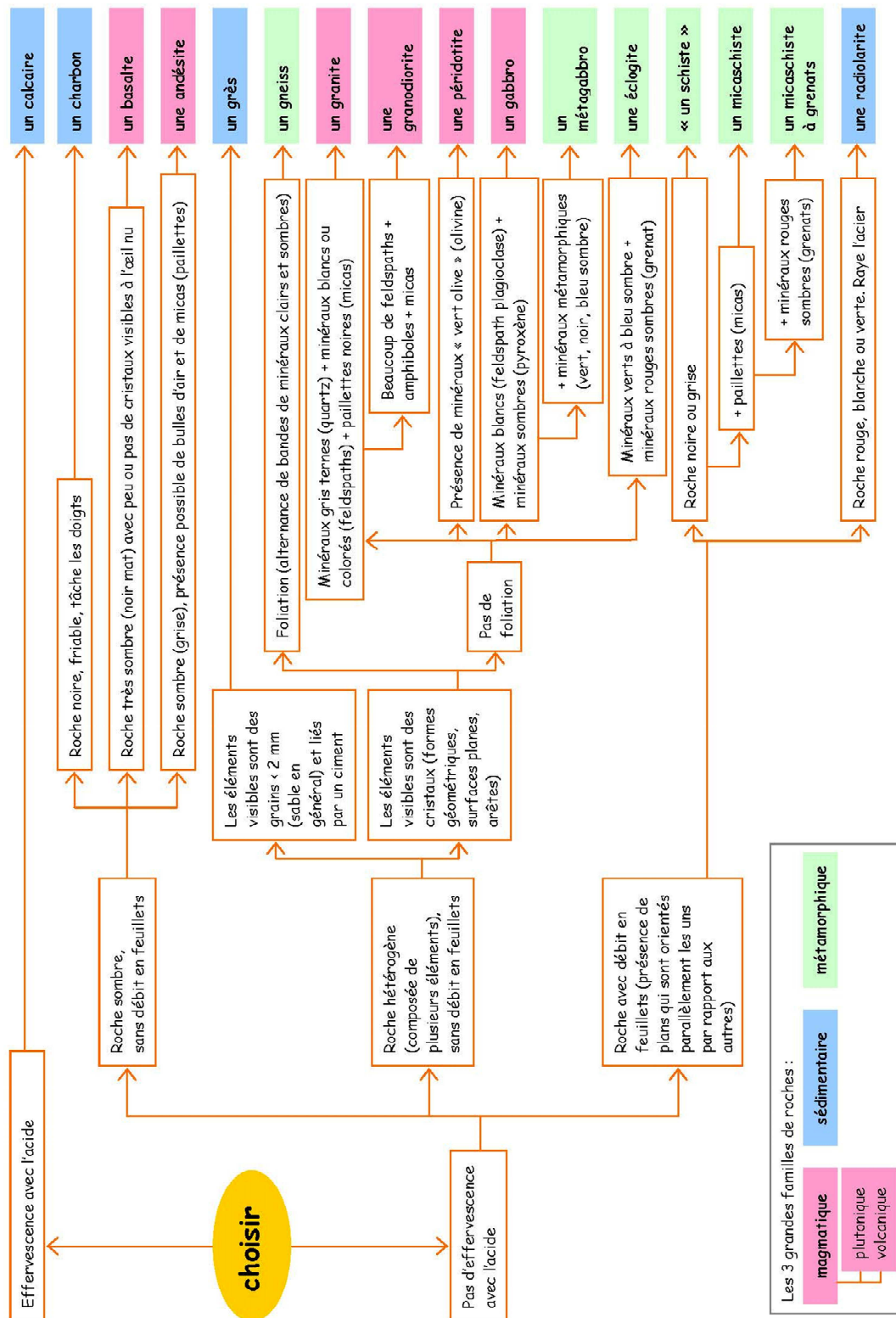


Roche C (taille échantillon 6 cm)



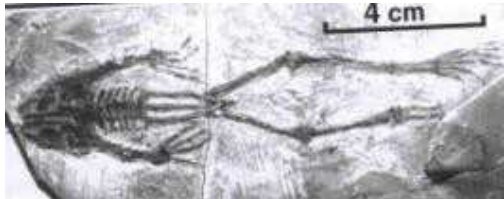
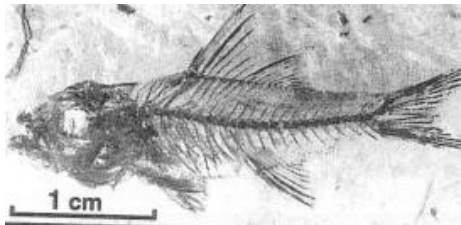
	Nom de la roche d'après la clé de détermination	Nom d'un minéral présent en précisant sa couleur	Structure de la roche : grenue (entièrement cristallisée) ou microlitique
Roche A			
Roche B			
Roche C			

Clé de détermination de quelques roches à l'œil nu



2) Etudes des fossiles :

2.1) Identifiez ces fossiles (noms précis ou place dans la classification).

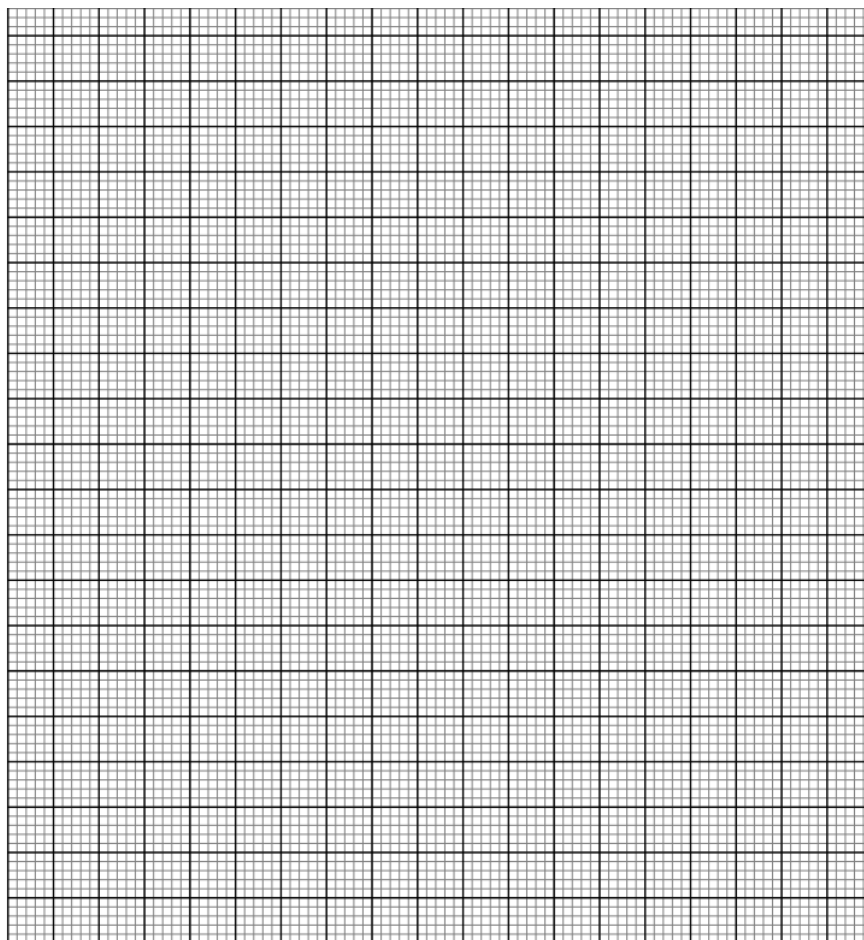
Fossile	Photographie	Nom ou place dans la classification
C		
D		
E		
F		

2.2) Le groupe auquel appartient le fossile E a disparu au cours d'une grande crise biologique. Nommer cette crise et situer la dans l'échelle des temps géologiques. Préciser les âges en Ma.

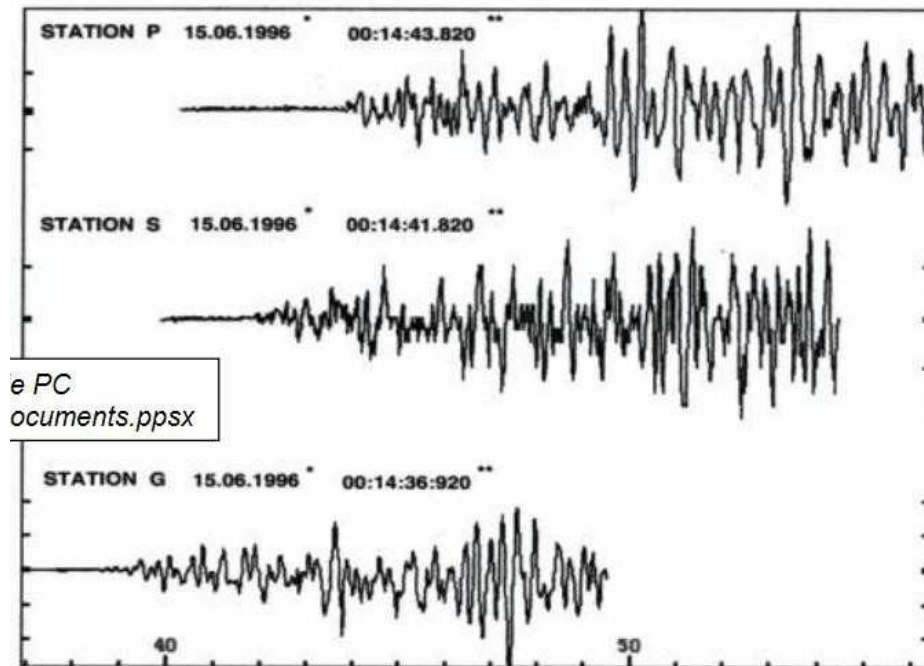
3) Etudes des Ammonites :

« Les Ammonites, groupe aujourd'hui disparu, présentent de nombreux fossiles, avec des formes variées par leur ornementation et leur enroulement Il ne reste actuellement de l'animal que la coquille cloisonnée. Les Ammonites ressemblent à un mollusque céphalopode actuel : le Nautilus. Celui-ci vit dans des mers chaudes et se déplace en nageant à diverses profondeurs. On suppose qu'il en était de même pour les Ammonites ».	<table> <tr> <th>Âge en millions d'années</th><th>Nombre de genres d'Ammonites</th></tr> <tr><td>450</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>10</td></tr> <tr><td>350</td><td>40</td></tr> <tr><td>300</td><td>45</td></tr> <tr><td>250</td><td>3</td></tr> <tr><td>240</td><td>120</td></tr> <tr><td>220</td><td>240</td></tr> <tr><td>130</td><td>420</td></tr> <tr><td>80</td><td>400</td></tr> <tr><td>60</td><td>0</td></tr> </table>	Âge en millions d'années	Nombre de genres d'Ammonites	450	0	400	10	350	40	300	45	250	3	240	120	220	240	130	420	80	400	60	0
Âge en millions d'années	Nombre de genres d'Ammonites																						
450	0																						
400	10																						
350	40																						
300	45																						
250	3																						
240	120																						
220	240																						
130	420																						
80	400																						
60	0																						
Reconstitution du milieu de vie des Ammonites	Nombre de genres d'Ammonites présents au cours des temps géologiques																						

3.1) Tracer dans le quadrillage ci-dessous la courbe représentant le nombre de genres d'Ammonites en fonction du temps.



4) Etudes des séismes



Sismogrammes du séisme d'Annecy réalisés dans trois stations des Pyrénées.

* : date

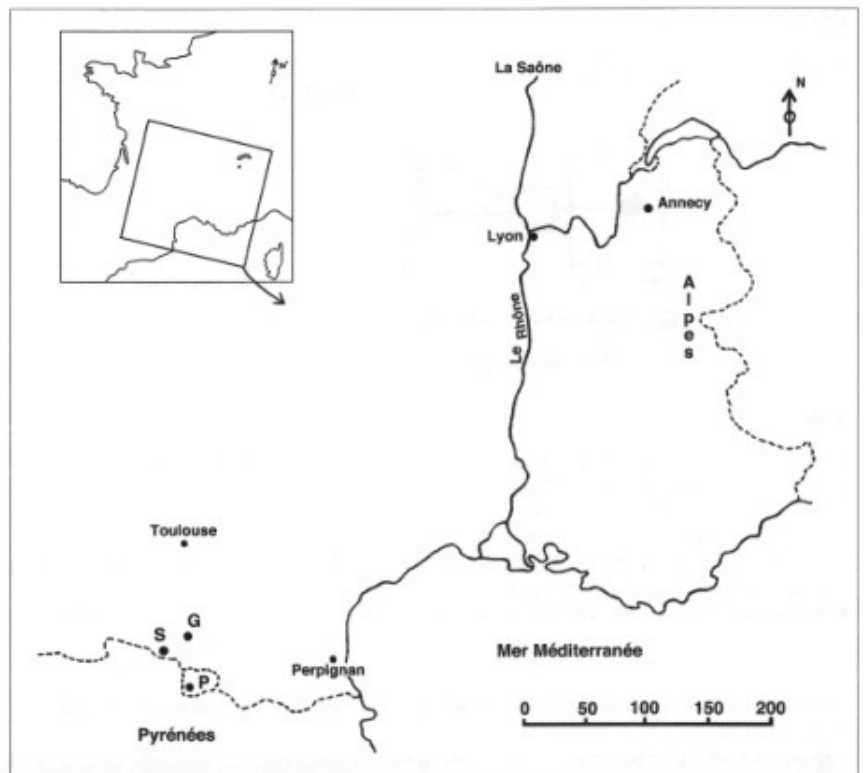
** : heure d'arrivée des ondes sismiques dans la station
en heures : minutes : secondes (en Temps Universel)

Le séisme a eu lieu à Annecy à 0 h 13 min 30.590 s TU.

4.1) Indiquer à quoi correspondent les oscillations qui apparaissent sur les sismogrammes ?

4.2) La carte ci-contre montre la position des stations S, G et P.

L'échelle de la carte est exprimée en Km.



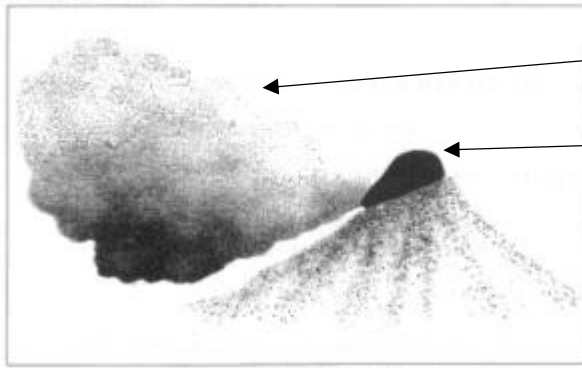
3.2.1) En utilisant la carte ci-dessus, expliquer pourquoi les ondes arrivent à des heures différentes dans les 3 stations d'enregistrements.

3.2.2) En utilisant le sismogramme et la même carte, calculer la vitesse des ondes sismiques de la station G.

5) Etudes des volcans

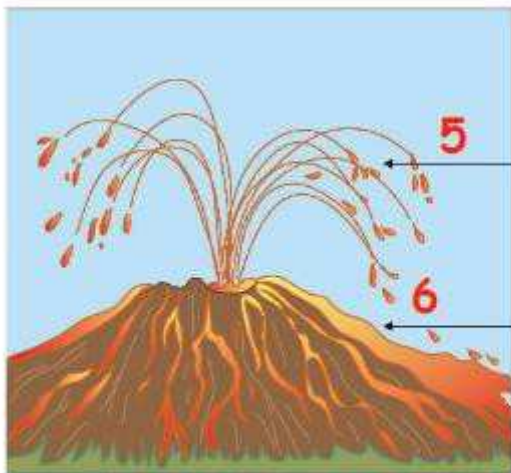
4.1) Légèder ces deux schémas d'éruption volcanique. Quel schéma correspond à une éruption effusive ? Quel schéma correspond à une éruption explosive ?

Schéma 1 : l'éruption de la montagne Pelée (Martinique) :



Eruption de type :

Schéma 2 : l'éruption du Piton de la Fournaise (La Réunion)



Eruption de type :

4.2) Expliquer la différence entre magma et lave :

VII) EXAO – Informatique :

EXAO

1) Expliciter le sigle EXAO :

2) Citer 6 paramètres que l'on peut mesurer avec un capteur (ou un couple capteur-sonde) en EXAO au lycée en SVT en donnant à chaque fois un exemple d'unité pour la valeur qui s'affiche à l'écran.

Nom du capteur EXAO ou du couple capteur/sonde	Exemple d'unité affichée à l'écran
1)	
2)	
3)	
4)	
5)	
6)	

3) Un enseignant veut mettre en évidence la respiration cellulaire en utilisant une suspension de levures et l'EXAO

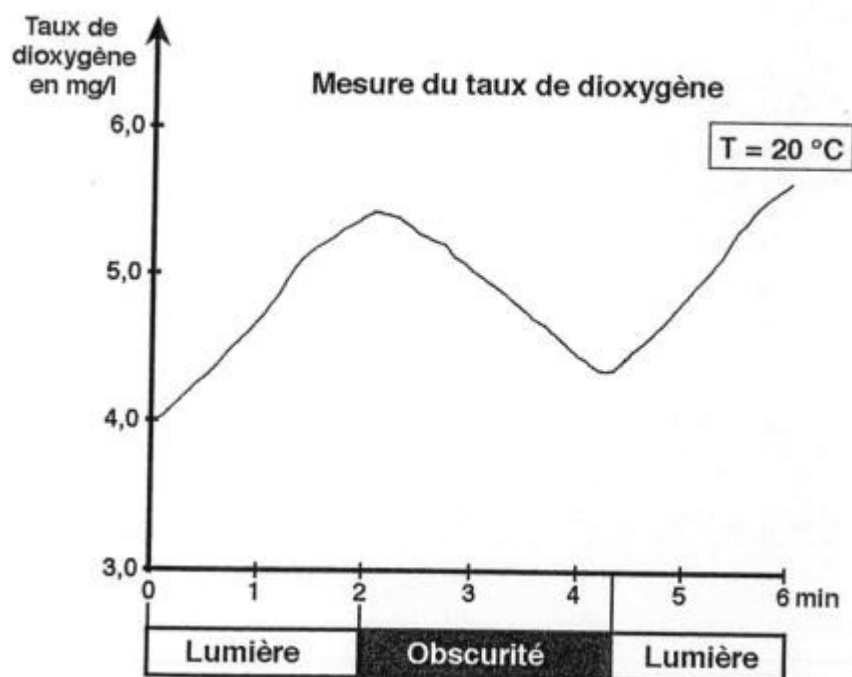
3.1) Il vous demande de placer la suspension de levure sous bulleur pendant 48h. Pourquoi ?

3.2) Dans ces conditions, pendant les premières minutes d'enregistrement les paramètres mesurés sont stables. Quels sont les deux paramètres pertinents à mesurer ?

3.3) Les élèves, à $t=2$ minutes, doivent injecter 1 ml d'une solution X. Quelle est la molécule X la plus adaptée pour obtenir en quelques minutes une modification importante des paramètres mesurés ?

3.4) Ecrire l'équation bilan de cette respiration.

4) Voici un enregistrement EXAO.



4.1) En vous basant sur les questions précédentes, que contient d'après vous la cuve réactionnelle ?

Informatique :

5) Reliez les extensions de fichier informatique suivantes à l'application la plus utilisée pour l'ouvrir :

.txt	<	>	App. Image vectorielle
.mpeg4	<	>	Bloc-notes
.exe	<	>	Navigateur internet
.xlsx	<	>	Lecteur vidéo
.html	<	>	Système d'exploitation
.svg	<	>	Tableur

6) Quel est le terme qui n'a rien à voir avec l'informatique ?

log	Fibre	Serveur	Flippo
Cookies	Firewall	Buffer	Hotspot
RAM	LDAP	Certificat	VPN

7) Définir l'acronyme Européen RGPD :

VIII)Hygiène et sécurité :

1) En filière générale menant au baccalauréat est-il possible de disséquer une souris ? Justifier votre réponse.

2) En filière générale menant au baccalauréat est-il possible de pratiquer la vivisection ? Justifier votre réponse.

3) Vous devez préparer une solution diluée d'acide chlorhydrique à partir d'une solution à 7 mol par litre.

3.1) Décrire dans quelles conditions vous travaillez en termes d'EPC et d'EPI.

3.2) Pouvez-vous utiliser comme espace de travail un PSM de type 2 (Poste de sécurité microbiologique) ? Pourquoi ?

4) Il se produit un accident en classe : projections oculaires d'un produit chimique. Quel est l'équipement de sécurité nécessaire pour réaliser la conduite recommandée ?

5) Citez 4 façons de stériliser et 2 produits stérilisables de cette façon :

	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-

6) Identifiez les pictogrammes de sécurité suivant :



--	--	--



--	--	--

7) Définissez les acronymes suivants :

OGM :

DUERP :

DASRI :

PPMS :

PSM :

EPC :