Corrigé complet — Brevet 2018 Amérique du Sud

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

Physique-chimie	**Sous-marin : Quels signaux pour communiquer ?** Signaux lumineux, sonores et radio · Signal et information · Fréquence d'un son et sons audibles · Vitesse de propagation du son · Relation entre distance, vitesse et durée	25 pts	30 min	5 questions	p. 2
SVT	**À la découverte des fonds océaniques de l'Atlantique** Tectonique des plaques · Dorsale océanique et rift · Limite de plaques divergente · Construire un graphique · Exploiter des documents	25 pts	30 min	5 questions	p. 4

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

Sous-marin : Quels signaux pour communiquer ?

Brevet 2018 Amérique du Sud · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Indiquer la nature des deux types de signaux utilisés pour communiquer à bord du sous-marin, cités dans le texte d'introduction.

D'après le texte, les lampes émettent de la lumière et la sirène émet un son.

Les deux signaux sont un signal lumineux (lampes) et un signal sonore (sirène).

PIÈGE
La bouée et le sonar servent à communiquer vers l'extérieur. La question porte seulement sur la communication à bord : le signal radio n'est pas attendu ici.

2 Préciser l'information transmise par chacun de ces deux signaux.

Lumière blanche : il fait jour à la surface. Lumière rouge : il fait nuit. La sirène retentit en cas d'incendie.

Le signal lumineux indique l'alternance jour-nuit ; le signal sonore signale un incendie à bord.

COMPRENDRE
Un signal transporte une information. Ici, c'est la couleur de la lumière qui porte l'information, pas seulement le fait que la lampe soit allumée.

3 Parmi les propositions A à E, donner les lettres de celles qui sont exactes.

Données utiles texte d'introduction : la bouée est reliée au sous-marin par un câble électrique ; elle émet et reçoit des signaux radio.

Les propositions exactes sont B et D.

PIÈGE
La consigne demande les lettres seules. Une lettre fausse en trop peut faire perdre des points : on ne coche que ce que le texte permet de justifier.

COMPRENDRE
Le câble transporte un signal électrique entre le sous-marin et la bouée (B). La bouée échange des signaux radio avec l'extérieur, donc avec le satellite (D). Aucun câble ne relie le bateau au sous-marin.

4 Le sonar du sous-marin émet-il des sons audibles ? Justifier.

Données utiles texte : la fréquence du signal du sonar vaut plusieurs centaines de kilohertz ; document 2 : domaine de l'audibilité de 20 Hz à 20 000 Hz.

D'après le texte, la fréquence du signal sonore du sonar est de plusieurs centaines de kilohertz, donc supérieure à $100\ \text{kHz} = 100\,000\ \text{Hz}$.

D'après le document 2, un son est audible si sa fréquence est comprise entre 20 Hz et 20 000 Hz. Au-delà de 20 000 Hz, ce sont des ultrasons, inaudibles.

Or $100\,000\ \text{Hz} > 20\,000\ \text{Hz}$.

Non : le sonar émet des ultrasons, qui ne sont pas audibles.

MÉTHODE
Pour comparer deux fréquences, on les met dans la même unité : $1\ \text{kHz} = 1\,000\ \text{Hz}$. Puis on place la valeur sur l'échelle du document 2.

5 En exploitant le document 3, calculer la profondeur du fond océanique à l'endroit où se trouve le sous-marin.

Données utiles sous-marin à 300 m sous la surface ; vitesse du son dans l'eau de mer : $v = 1500\ \text{m/s}$; document 3 : une division représente 0,1 s.

Sur le document 3, le signal reçu est décalé de 5,5 divisions par rapport au signal émis. Une division représente 0,1 s, donc la durée de l'aller-retour du signal est :

$t = 5{,}5 \times 0{,}1 = 0{,}55\ \text{s}$

Distance parcourue par le signal pendant cette durée :

$d = v \times t = 1500 \times 0{,}55 = 825\ \text{m}$

Le signal va jusqu'au fond puis revient : il parcourt deux fois la distance entre le sous-marin et le fond. Cette distance vaut donc :

$\frac{825}{2} = 412{,}5\ \text{m}$

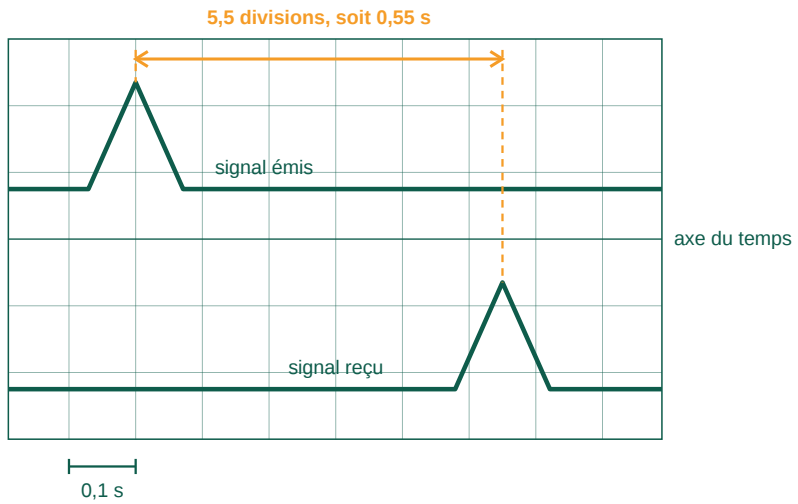
Le sous-marin est déjà à 300 m sous la surface :

$300 + 412{,}5 = 712{,}5\ \text{m}$

Le fond océanique se trouve à environ 710 m sous la surface (712,5 m par le calcul).

PIÈGE
Deux oublis coûtent des points : ne pas diviser par 2 alors que le signal fait un aller-retour, et ne pas ajouter les 300 m qui séparent le sous-marin de la surface.

MÉTHODE
Sur un écran, on mesure le décalage entre deux points identiques des signaux, par exemple les deux sommets. On compte les divisions, puis on multiplie par la durée d'une division.



5 · Document 3 : lecture du retard entre le signal émis et le signal reçu

À la découverte des fonds océaniques de l'Atlantique

Brevet 2018 Amérique du Sud · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Cocher la bonne réponse : comment appelle-t-on la chaîne de relief sous-marine ?

Le document 1 parle d'« une longue chaîne de relief sous-marine, la dorsale médio-atlantique ».

Case cochée : **une dorsale océanique**.

MÉTHODE
Pour un QCM « à l'aide du document », retrouve dans le texte les mots de la question (ici « chaîne de relief sous-marine ») et lis ce qui suit. Une seule case par proposition.

1.2 Cocher la bonne réponse : que définit la tectonique des plaques ?

D'après le document 1, la théorie de la tectonique des plaques « définit l'ensemble des mouvements des plaques plus ou moins rigides constituant la lithosphère terrestre ».

Case cochée : **définit l'ensemble des mouvements des plaques lithosphériques**.

PIÈGE
Cocher « le mouvement des continents ». Ce sont les plaques qui bougent : une plaque porte souvent à la fois un continent et un fond océanique.

1.3 Cocher la bonne réponse : quel appareil permet d'avoir des données sur les reliefs océaniques ?

La note du document 1 indique que les relevés de profondeur sont obtenus grâce à un sonar, « appareil servant à mesurer la profondeur des fonds marins ».

Case cochée : **un sonar**.

COMPRENDRE
Un sismomètre enregistre les séismes et un thermomètre mesure une température : aucun des deux ne mesure une profondeur.

2 2.1. À l'aide du tableau du document 2b, compléter le graphique représentant le profil topographique entre les points A et B. 2.2. À l'aide des documents 1 et 2, situer la dorsale et le rift sur le graphique.

Données utiles document 2b : (1 500 km ; − 4 000 m), (2 200 ; − 5 200), (2 800 ; − 5 200), (4 000 ; − 3 500), (4 100 ; − 4 000), (4 200 ; − 3 700), (5 400 ; − 5 200), (6 200 ; − 5 200) ; document 1 : la dorsale est une chaîne de relief sous-marine, creusée en son centre par un fossé, le rift

2.1. Je place les huit points du tableau : la distance au point A se lit sur l'axe horizontal, l'élévation sur l'axe vertical. Toutes les élévations sont négatives : les points sont sous le niveau 0.

Je relie les points à la règle, dans l'ordre des distances, puis je raccorde le profil aux deux tracés déjà dessinés du côté de l'Amérique du Sud et du côté de l'Afrique.

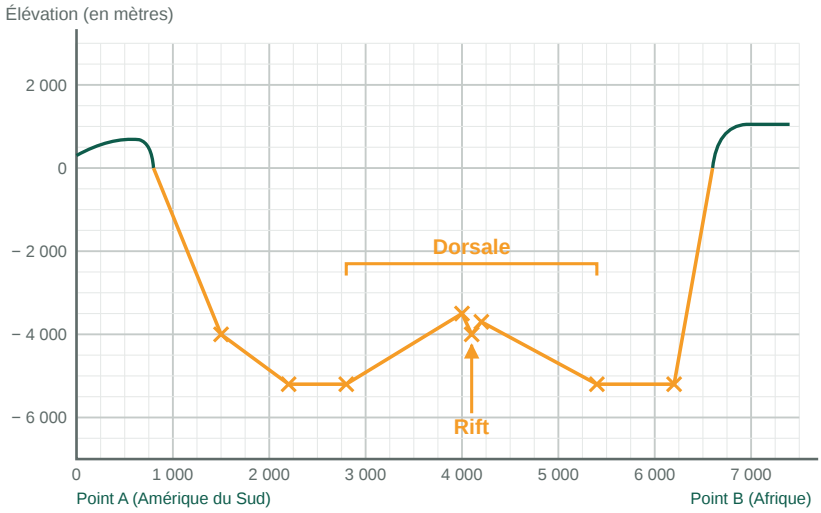
2.2. Sur le profil, le fond de l'océan est à − 5 200 m de chaque côté. Entre 2 800 km et 5 400 km de A, il s'élève jusqu'à − 3 500 m : ce relief sous-marin est la dorsale (document 1).

Au centre de ce relief, à 4 100 km de A, le fond redescend à − 4 000 m entre deux sommets (− 3 500 m et − 3 700 m) : ce fossé est le rift.

Profil tracé à partir des huit points ; « dorsale » écrit sur le relief situé entre 2 800 et 5 400 km de A, « rift » sur le creux situé à 4 100 km de A.

PIÈGE
Les trois points à 4 000, 4 100 et 4 200 km sont très serrés. Place-les avec soin : ils dessinent le rift. La dorsale est tout le relief, le rift seulement le creux central.

MÉTHODE
Lis d'abord l'échelle : un grand carreau vaut 500 km en largeur et 1 000 m en hauteur. Les élévations sont négatives : les points se placent sous la ligne du 0.



2 · Annexe complétée : profil tracé (2.1), dorsale et rift situés (2.2)

3 À partir de l'ensemble des documents, déterminer quelles informations l'ensemble des techniques (sonar, GPS) apporte sur les caractéristiques géologiques de la région située entre les points A et B.

Ce qu'apporte le sonar (documents 1 et 2). Le sonar mesure la profondeur des fonds marins. Entre A et B, le fond de l'océan Atlantique n'est pas plat : il est à − 5 200 m de chaque côté et il remonte jusqu'à − 3 500 m vers 4 000 km de A. Ce relief est une dorsale, creusée en son centre par un rift (à 4 100 km de A, − 4 000 m).

Ce qu'apporte le GPS (document 3). Le point A est sur la plaque sud-américaine et le point B sur la plaque africaine. Entre les deux, au milieu de l'océan, la carte montre une limite de plaques. D'après la légende, c'est une limite de divergence : les flèches sont de sens opposés, les deux plaques s'écartent l'une de l'autre. Le GPS mesure la vitesse de ce mouvement : la carte indique 34 mm par an au niveau du segment A-B.

Mise en relation. La limite entre les deux plaques se trouve au milieu de l'océan, là où le sonar montre la dorsale et son rift.

La région située entre A et B est une limite de plaques divergente : la plaque sud-américaine et la plaque africaine s'écartent de 34 mm par an au niveau de la dorsale médio-atlantique et de son rift. L'océan Atlantique s'élargit.

PIÈGE
Décrire seulement le relief. Il faut aussi nommer les deux plaques, le type de limite et la vitesse lue sur la carte, en millimètres par an et non en kilomètres.

MÉTHODE
Question bilan : une idée par technique, avec le document cité et une valeur chiffrée, puis une phrase qui relie les deux, enfin la conclusion.