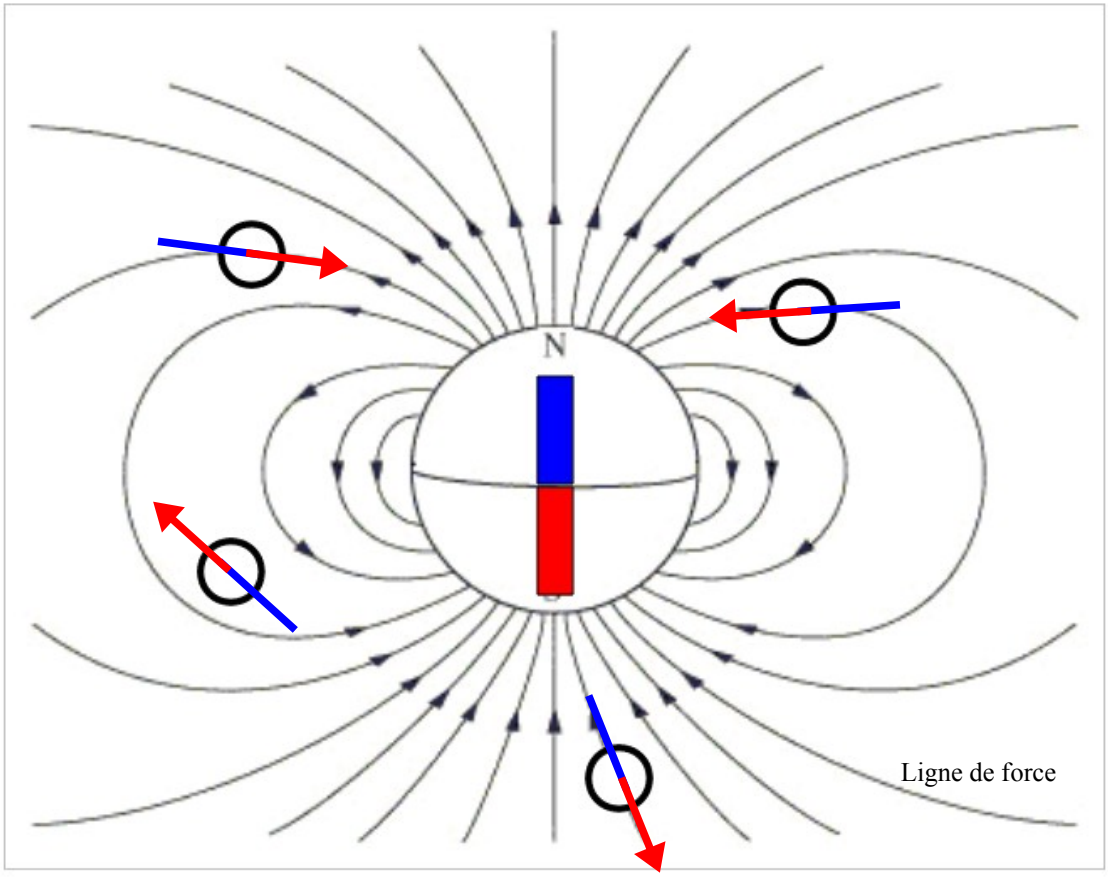
3.L'hypothèse d'une expansion océanique et sa confrontation à des constats nouveaux

On cherche à montrer que des données paléomagnétiques vont permettre de valider l'hypothèse que Harry HESS formule en 1962 (cf document 4 p.97).

1)- Reformuler le problème figurant ci-dessus.

On cherche à montrer que des mesures du champ magnétique terrestre du passé géologique vont permettre de montrer que le basalte qui se formerait au niveau d'une dorsale océanique s'en écarterait ensuite à la manière d'un double tapis roulant.

2)- A partir des informations tirées du document 1 p.98, titrez et légendez le schéma qui suit. Puis, sachant que les cercles tracés sur ce schéma représentent des boussoles, dessinez l'aiguille de chacune d'elles correctement orientée (son pôle S sera rouge et son pôle N sera bleu).



Champ magnétique terrestre

Étude des documents 2 et 3 p.98 + Matériel sur la paillasse n°1

3)- Indiquez de quelle manière se manifestent les propriétés magnétiques d'un basalte.

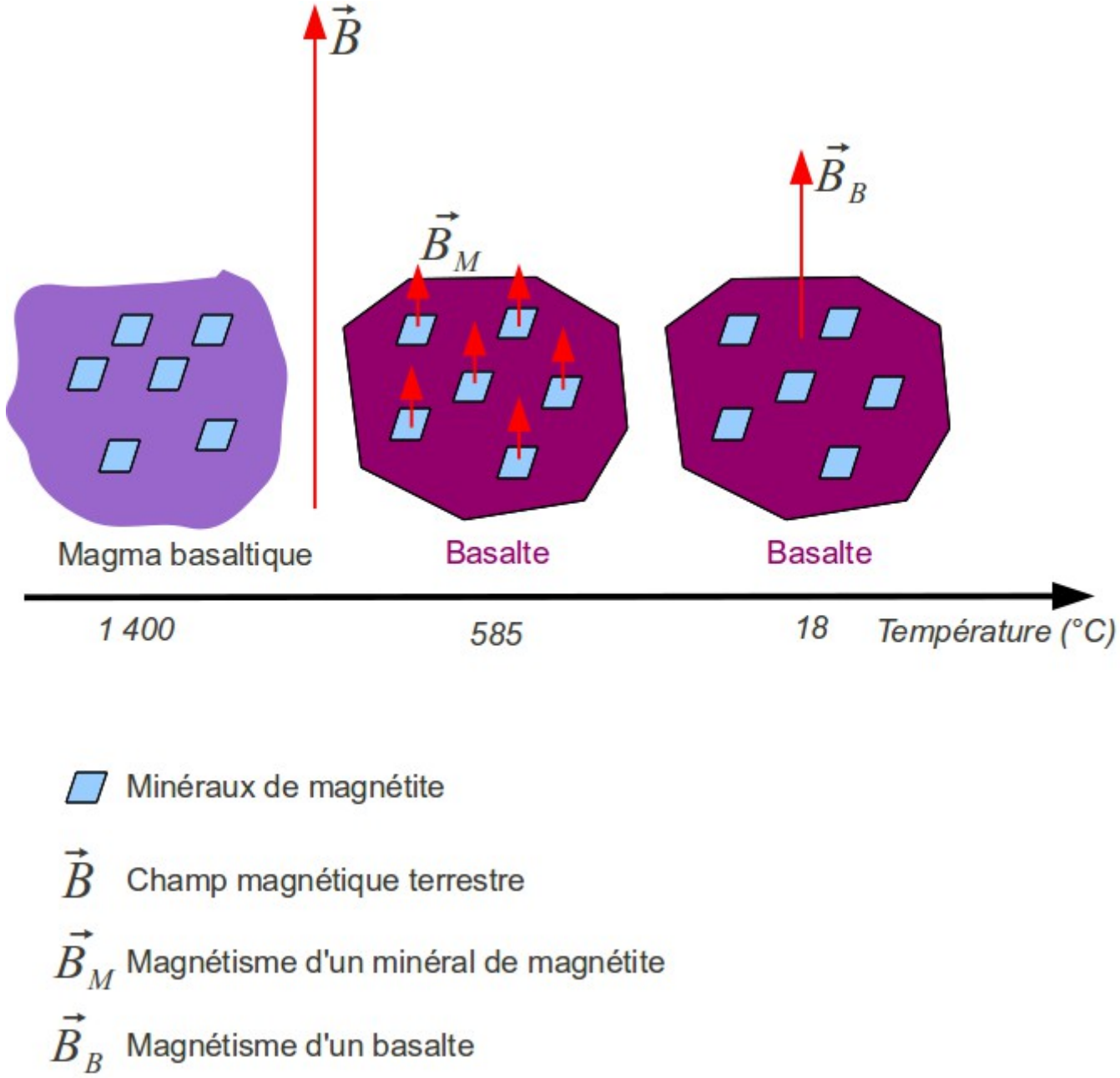
Les propriétés magnétiques d'un basalte se manifestent par des 'anomalies' de la direction indiquée par l'aiguille d'une boussole placée à proximité d'un morceau de basalte par rapport à la direction indiquée par l'aiguille d'une boussole placée à distance du basalte.

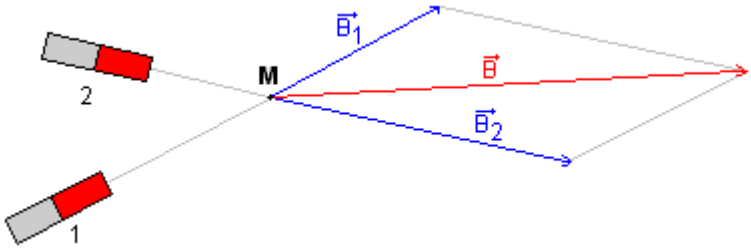
4)- Expliquez l'origine de ces propriétés. Qu'est-ce que la magnétite ? Qu'est-ce que la température de Curie ?

Les propriétés magnétiques d'un basalte proviennent de la présence de minéraux de magnétite dans la composition d'un basalte.

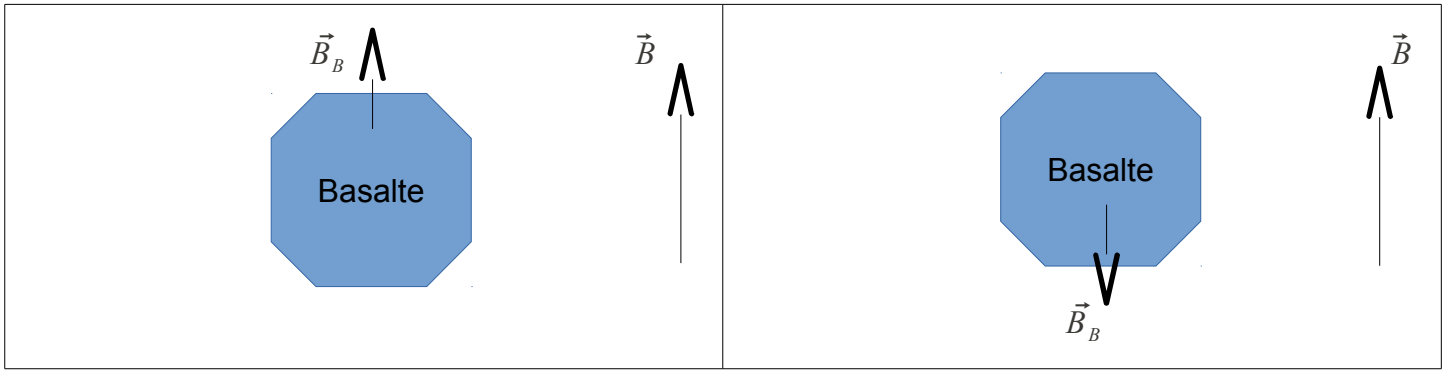
Ces minéraux acquièrent un magnétisme lorsqu'ils sont placés dans un champ magnétique et en dessous de la température de Curie (585°C).

Schématisez la manière dont un basalte acquiert ses propriétés magnétiques.



Document A - Superposition de champs magnétiques
Un champ magnétique possède une direction, un sens et une valeur. Il sera donc possible de le représenter par un vecteur noté $\vec{B}$. La valeur du champ magnétique $\vec{B}$ s'exprime en Tesla (T) et se mesure à l'aide d'un teslamètre. Soient deux aimants notés 1 et 2. Soit $\vec{B}_1$ le champ magnétique créé par l'aimant 1 en un point M et soit $\vec{B}_2$ le champ magnétique créé par l'aimant 2 en ce même point M.    Le champ résultant est égal à la somme vectorielle des champs créés par chaque source au point M. $\vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2$

5)- A partir des informations fournies par le document A, et par rapport à la valeur 'normale' du champ magnétique terrestre qui est de 47µT en France, indiquez qu'elles seraient les valeurs affichées par un teslamètre dans les deux situations suivantes :



Aide : document 4 p.101 + Matériel sur la paillasse n°2

Dans la situation de gauche, la valeur affichée par le teslamètre sera supérieure à 47µT. Il s'agit d'une 'anomalie' positive.

Dans la situation de droite, la valeur affichée par le teslamètre sera inférieure à 47µT. Il s'agit d'une 'anomalie' négative.

6)- En quoi les 'anomalies' positives ou négatives de champ magnétique mesurées sur des coulées de laves superposées (Document 4 p.99) ont-elles permis à Bernard BRUNHES en 1906 de montrer qu'il s'est produit des inversions du champ magnétique terrestre par le passé ?

Un basalte enregistre la direction du champ magnétique terrestre au moment de sa formation. Il 'fossilise' ce champ magnétique.

Lorsque la direction du champ magnétique enregistré par un basalte est identique à celle du champ magnétique terrestre actuel, on parle de champ magnétique fossile 'normal' et sa mesure donnera une anomalie positive.

Lorsque la direction du champ magnétique enregistré par un basalte est opposée à celle du champ magnétique terrestre actuel, on parle de champ magnétique fossile 'inverse' et sa mesure donnera une anomalie négative.

La présence de couches de basalte empilées les unes présentant alternativement un champ magnétique normal et un champ magnétique inverse montrent que le champ magnétique terrestre a subi des inversions au cours des temps géologiques.

7)- Documents 1, 2 et 5 pages 100 et 101.

En quoi les anomalies positives et négatives de champ magnétique terrestre détectée au niveau de la croûte océanique ont-elles permis à F.VINE, D.MATTEWS et L.MORLEY en 1963 de valider l'hypothèse formulée par H.HESS ?

8)- Documents 2 et 3 page 100.

A partir d'informations tirées de ces documents, calculez la vitesse d'expansion des fonds océaniques.