

PHYSIQUE-CHIMIE Cycle 4	DOMAINE 4 : LES SYSTEMES NATURELS ET LES SYSTEMES TECHNIQUES Mener une démarche scientifique
----------------------------	---

DESCRIPTIF DE LA DEMARCHE

THEME : Organisation et transformations de la matière ATTENDU DE FIN DE CYCLE : Décrire la constitution et les états de la matière	Cycle 4	Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état.
	Compétence travaillée :	Pratiquer des démarches scientifiques : - Concevoir une expérience pour la tester. - Mesurer une grandeur physique (volume). - Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer à l'oral et à l'écrit en argumentant.
	Intention pédagogique :	Combattre les idées reçues, confronter ses résultats. Conclure en s'appuyant uniquement sur ses résultats d'expérience.
	Pistes de différenciation :	<u>Différenciation de structure</u> : les élèves travaillent en petits groupes puis grands groupes.
	Sources	https://commons.wikimedia.org/wiki/Iceberg#/media/ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antarctic_profile_hg.png
	Auteur	Arnelle BOICHE – Collège Bernard de Fontenelle – SAVIGNE SUR LATHAN (37)

CONSTATS

Les élèves de 5^{ème} ont un niveau hétérogène. En classe, ils ne sont pas assez autonomes et souvent bloqués quand il suffirait d'aller chercher le dictionnaire. Ces moments de blocage entraînent des bavardages jusqu'au moment où le professeur vient les aider. Le temps perdu est conséquent cette année. Proposer deux sujets différents à traiter permet de gagner du temps car, au lieu de faire deux démarches scientifiques distinctes, ils n'en feront qu'une.

Le travail personnel n'est pas approfondi : les différences entre grandeurs et unités prennent du temps à être assimilées. De ce fait, lors des expériences, les résultats sont souvent donnés sans unité car ils n'en voient pas encore l'intérêt. La notion de précision ne fait pas encore sens : ils ne comprennent pas que 100 mL d'eau prélevés à l'éprouvette sera beaucoup plus précis qu'avec un bécher. Dans ces activités différenciées, on reparle encore une fois du volume et les élèves ont carte blanche pour le choix du matériel utilisé. Le professeur s'obligera à ne pas intervenir tant dans le choix du matériel que dans la méthode de lecture. L'objectif est qu'ils s'en rendent compte par eux même ou que d'autres élèves leur en fassent la remarque. Le temps de discussion avec les autres élèves ayant travaillé sur le même sujet sera le moment privilégié pour défendre leur choix ou reconnaître leurs erreurs. La différenciation de structure permet d'atteindre l'objectif visé en variant l'organisation du travail au cours de la séance.

Beaucoup d'élèves n'utilisent pas leurs résultats numériques ou observations d'expériences pour conclure mais restent « campés sur leurs représentations initiales » car, pour eux, c'est sûr : le niveau des océans doit monter. La différenciation de processus, lors de la mise en commun, va permettre aux élèves de confronter leurs idées, leurs résultats et leurs raisonnements. Ils vont devoir juger de la logique ou non des autres groupes. Ce temps d'échange, temps de formation par les pairs, sera peut-être plus efficace que celle du professeur.

SEANCES

Cette séance est la dernière activité expérimentale d'un EPI sur le réchauffement climatique.

Séance 1 : Prévoir 30 minutes (en fin de séance) pour lancer l'activité.

- Discussion en classe entière : (5 minutes)

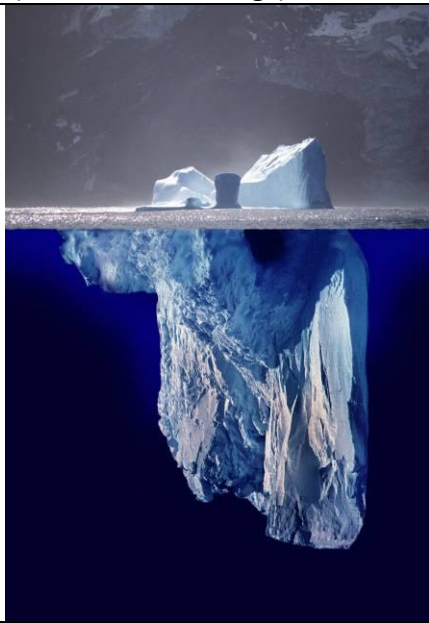
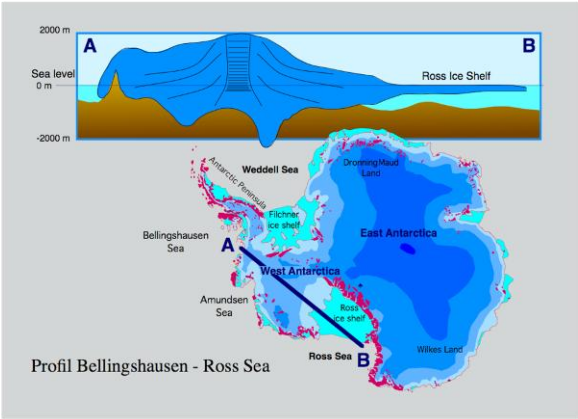
Question posée par le professeur : On dit que l'augmentation de la température va entraîner une hausse du niveau des océans. A votre avis, qu'est-ce qui peut provoquer une hausse du niveau des océans ?

Réponse des élèves : C'est à cause de la fonte des glaces.

Question posée par le professeur : Où y a-t-il de la glace sur notre planète ?

Réponse des élèves : On en trouve au pôle Nord, au pôle Sud, dans les icebergs, dans les glaciers des montagnes, etc...

- Le professeur explique la différence entre le pôle nord et le pôle sud : (2 minutes)

Pôle nord = glace flottant sur l'eau (comme les icebergs)	Pôle sud = glace posée sur de la terre (comme les glaciers)
	
<p>Source : https://commons.wikimedia.org/wiki/Iceberg#/media/File:Old_Wikisource_logo_used_until_2006.jpg</p>	<p>Source : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antarctic_profile_hg.png</p>

- Le professeur annonce l'activité suivante : une démarche scientifique (3 minutes)

« Nous avons deux problèmes à traiter :

- le 1^{er} : est-ce que le pôle nord et les icebergs pourraient faire monter le niveau des océans en fondant ?
- le 2^{ème} : est ce que le pôle sud et les glaciers pourraient faire monter le niveau des océans en fondant ? »

La classe est divisée en 2 groupes :

- 5 binômes travaillent sur le pôle sud. Le professeur choisit les élèves les plus en difficulté mais aussi quelques élèves en réussite.
 - 5 autres travaillent sur le pôle nord. Le professeur choisit des élèves ayant un bon sens critique et pratique.
- Le nombre d'élèves dans chaque groupe doit être équivalent pour la suite.

- Le professeur vidéo-projette l'activité au tableau. L'activité est lue entièrement et commentée. Puis, le professeur distribue l'activité différenciée. (5 minutes)

- Les élèves commencent l'activité. Ils doivent écrire leur hypothèse, compléter la partie recherche et faire la liste du matériel avant la sonnerie. Ainsi, le professeur vérifie qu'ils partent dans la bonne direction, sinon, ils doivent chercher une autre expérience pour la prochaine séance. (15 min)

Séance n°2 : (1 heure)

- Les élèves terminent l'activité pendant l'heure. Ils doivent écrire le protocole, faire le schéma, faire l'expérience, noter leurs résultats numériques et rédiger la conclusion.
- Le professeur ramasse les activités avant la sonnerie. Il évalue les compétences mais il n'écrit rien sur la copie de l'élève (pour ne pas influencer les discussions ultérieures).
- Les compétences évaluées dans l'activité sont :
 - FR : rédiger des phrases complètes
 - SC : faire un schéma légendé
 - AUTO : être autonome et travailler en groupe en chuchotant
 - RAIS : faire une conclusion logique en s'appuyant sur ses résultats d'expérience
 - MANIP : imaginer un protocole et faire des mesures précises (avec une éprouvette graduée)

Compétence	Indicateurs de réussite pour le niveau A
FR	L'élève répond systématiquement par des phrases complètes. Il y a peu de fautes d'orthographe.
SC	L'élève utilise une règle et un crayon de papier. Il écrit des légendes. Le schéma est soigné.
AUTO	L'élève est actif au sein du binôme, il chuchote. Il ne sollicite pas trop d'aide du professeur.
RAIS	L'élève compare ses deux mesures de volume pour conclure.
MANIP	L'élève a utilisé une éprouvette graduée, il a mesuré le volume avant et après la fonte de la glace en plaçant son œil au bon endroit.

Séance n°3 : 40 minutes

- Le professeur redistribue les activités complétées à la séance précédente.
- Discussion entre groupes traitant le même sujet pour mettre en commun et confronter les résultats : (30 min)
 - Les élèves doivent comparer leurs protocoles, leurs résultats et leurs conclusions. On peut leur donner une feuille de route avec quelques questions :
 - Avez-vous fait la même expérience que les autres ?
 - Avez-vous trouvé observé la même évolution du volume ?
Si non, quelle erreur a été faite ? Par vous ou les autres ?
 - Avez-vous écrit la même conclusion ?
Si non, quelle erreur a été faite ? Par vous ou les autres ?
 - Former de nouveaux binômes : un élève ayant traité le sujet 1 avec un élève ayant traité le sujet 2. Ils doivent se poser des questions pour comprendre ce que les autres ont fait comme expérience, ce qu'ils ont obtenu comme résultats et ce qu'ils en ont conclu. Si quelque chose ne paraît pas logique, il faut creuser les questions. S'il y a une erreur, il faut l'expliquer à l'autre. On peut aussi leur donner quelques exemples :
 - Qu'est ce que tu as fait comme expérience ?
 - Je ne comprends pas très bien...
 - Qu'est ce que tu as mesuré ?
 - Qu'est ce que tu as vu pendant l'expérience ?
 - Es tu bien sûr de ça ?
 - Qu'est ce que tu en as conclu ?
 - Es tu sûr ? Cela me paraît bizarre parce que...
- Discussion en classe entière pour faire le bilan (5 minutes)

Le professeur vidéo-projette ces images pour que chaque élève puisse se représenter l'expérience qu'il n'a pas lui-même effectuée.



- Demander aux groupes traitant le sujet 1 :

- quelle expérience et quelle conclusion ont été faites : « Le niveau de l'océan augmente si le pôle sud ou un glacier fond. ».
- Comment ont-ils modélisé l'océan, le pôle sud, la terre ?
- Comment la mesure précise du volume a-t-elle été réalisée ? Leur demander comment ils ont mesuré précisément le volume.

- Demander aux groupes traitant le sujet 2 :

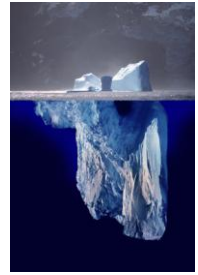
- quelle expérience et quelle conclusion ont été faites : « Le niveau de l'océan n'augmente pas si le pôle nord ou si un iceberg fond car le volume total dans l'éprouvette n'a pas changé. ».

- Un bilan de l'activité (des deux sujets) est écrit dans le cahier. (5 minutes)

Exemple de bilan : La température de notre planète augmente. Le pôle sud et les glaciers sont faits de glace qui repose sur de la terre. S'ils fondent, ils vont faire monter le niveau des océans. Par contre, la fonte du pôle nord et des icebergs ne fera pas monter le niveau des océans car ils reposent déjà sur l'eau.

Eventuellement, à l'oral, le professeur pourra parler de la dilatation de l'eau comme autre cause de la hausse du niveau des océans. Il pourra prendre l'exemple du thermomètre pour illustrer le phénomène.

• **Sujet n°1**



Question : Si le pôle Nord et les icebergs fondaient, le niveau des océans monterait-il ?

Hypothèse argumentée :

Temps de recherche en groupe :

Fais des rapides croquis **ou** écris quelques phrases pour décrire l'expérience à faire.

.....
.....
ou
.....
.....

Fais la liste du matériel nécessaire.

- - -
- - -

Appelle le professeur pour vérification : Manip : (imaginer un protocole)

Protocole : Rédige par des phrases complètes les étapes de ton expérience.

.....
.....
.....

Schéma légendé :

Résultats numériques (des nombres précis sont attendus) :

.....

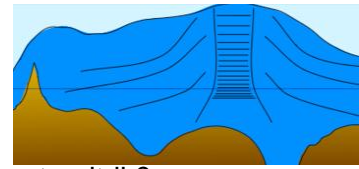
Conclusion avec justification :

.....
.....

Ton hypothèse était-elle juste ou fausse ?

Fr	Info	Calc	Sc	Num	Sav	Etr	Auto	Rais	Manip	Sit

Sujet n°2



Question : Si le pôle Sud et les glaciers fondaient, le niveau des océans monterait-il ?

Hypothèse argumentée :

.....
.....

Temps de recherche en groupe :

Fais des rapides croquis **ou** écris quelques phrases pour décrire l'expérience à faire.

ou

.....
.....
.....
.....

Fais la liste du matériel nécessaire.

- - -
- - -

Appelle le professeur pour vérification : Manip : (imaginer un protocole)

Protocole : Rédige par des phrases complètes les étapes de ton expérience.

.....
.....
.....

Schéma légendé :

Résultats numériques (des nombres précis sont attendus) :

.....

Conclusion avec justification :

.....
.....

Ton hypothèse était-elle juste ou fautive ?

Fr	Info	Calc	Sc	Num	Sav	Etr	Auto	Rais	Manip	Sit