

TITRE : MASSE ET VOLUME AU COURS DE LA SOLIDIFICATION

- **classe** : cinquième
- **durée** : libre (travail proposé à la maison)
- **la situation-problème**

Trois élèves sont en pleine discussion au sujet d'un bidon de récupération d'eau de pluie, qui va passer l'hiver dehors...

- Le 1er élève dit : « Pour moi, c'est son volume qui va varier, quand l'eau va geler ! »
- le 2ème répond : « Mais non, c'est sa masse ! »
- le dernier ajoute : « N'importe quoi les gars, les deux varient !!! »

Ta mission... :

Proposer une démarche expérimentale permettant de vérifier qui a raison en utilisant le matériel de la maison.



- **le(s) support(s) de travail**

- le cours sur les changements d'états (la partie sur la variation de la masse ou du volume n'ayant pas été traitée)

- **le(s) consigne(s) donnée(s) à l'élève**

- Tu présenteras ton travail (comme un devoir) sur une feuille simple avec cet énoncé collé au début.
- Ta démarche devra contenir les 4 étapes de la démarche expérimentale (formuler une hypothèse, proposer un protocole, observer, interpréter pour valider ou invalider l'hypothèse)
- Tu feras ensuite les schémas présentant tes expériences (avec état initial et final).

- **dans la grille de référence**

les domaines scientifiques de connaissances

- La matière : Principales caractéristiques, états et transformations

Pratiquer une démarche scientifique ou technologique	les capacités à évaluer en situation	les indicateurs de réussite
<ul style="list-style-type: none"> • Raisonner, argumenter, démontrer. • Communiquer à l'aide de langages ou d'outils scientifiques ou technologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - formuler une hypothèse argumentée - proposer un protocole - interpréter un résultat pour conclure sur la validité d'une hypothèse. - présenter la démarche suivie à l'écrit 	<ul style="list-style-type: none"> - présence de l'hypothèse - argumentation - le protocole contient toutes les étapes -le protocole est cohérent avec l'hypothèse de départ - liste matériel complète - présence de l'observation attendue à la suite du protocole - l'élève cite l'observation utile - l'élève valide ou non son hypothèse - l'élève présente les schémas de ces expériences de façon à ce que le lecteur comprenne sa démarche : les consignes de schématisation ne sont pas évaluées ici

- **dans le programme de la classe visée**

les connaissances	les capacités
- conservation de la masse lors des changements d'états et non conservation du volume.	- pratiquer une démarche expérimentale - identifier un problème, formuler une hypothèse - mettre en œuvre un protocole - interpréter ses expériences

- **les aides ou "coup de pouce"**

✂ **aide à la démarche de résolution :**

- aucune

✂ **apport de savoir-faire :** cahier disponible (méthode de la démarche expérimentale, méthode de schématisation d'une expérience)

✂ **apport de connaissances :** Chapitre sur la masse et le volume

- **les réponses attendues**

- l'hypothèse porte bien sur les idées proposées dans l'énoncé
- le protocole propose bien de tester à la fois la masse et le volume
- le protocole fait apparaître la comparaison d'une des deux grandeurs ou des deux grandeurs étudiées avant et après changement d'état.
- la conclusion valide ou non l'hypothèse.

Par exemple l'élève propose de : prendre une bouteille, la remplir et la fermer, peser l'ensemble, placer au congélateur et peser après solidification. L'élève tient compte de la précision de la mesure pour tirer sa conclusion.

- **Plus-value / difficultés rencontrées**

✂ **Plus-value :**

- l'élève est investi dans la situation, il met en corrélation « vie courante » et chimie.
- les parents s'investissent aussi !!!
- 2/3 des élèves ont vu leur démarche validée
- peu d'élèves ont confondu les deux notions, alors que c'était le cas dans le chapitre sur les grandeurs physiques.
- beaucoup d'élèves en « échec scolaire » ont produit un travail de qualité.
- tous les élèves ont produit une démarche complète (hypothèse, protocole, observation attendue, conclusion).

✂ **Difficultés rencontrées :**

- 3 élèves sur 85 n'ont pas réalisé les expériences.
- 1/3 des élèves non validés n'ont traité qu'une grandeur physique sur les 2.

- **Activité de prolongement pour un nouveau travail à la maison :**

- Peut-on dissoudre n'importe quelle quantité de sel dans l'eau ?

- **Pistes de remédiation :**

- proposer l'activité de prolongement en insistant sur le suivi des consignes puisque c'est la source principale de non-validation et tenter de valider les élèves ayant échoué précédemment.

- **copies d'élèves :**
- copie élève validée

Hypothèse: Je suppose que c'est le volume de l'eau qui change et non la masse car quand l'eau gèle son volume augmente, c'est la solidification de l'eau.

Protocole 1 sur le volume:

Étapes	Matériel
- Je remplis un tube à essai d'eau (à hauteur de 2 cm) je mets un trait au niveau du ménisque.	- 1 tube à essai - 1 grand verre - de l'eau - de la glace pilée
- Je remplis un grand verre de glace pilée et je mets du sel dans la glace, ce mélange réfrigérant permet de descendre la température à -5°C et donc de faire geler l'eau dans le tube à essai.	- du sel
- Je mets le tube dans le verre et j'attends 30 min.	

C'est très bien, mais tu aurais pu te contenter de l'expérience 2 car tu vois aussi l'augmentation de volume.

Observation attendue: On devrait observer que l'eau a gelé et que le volume a augmenté.

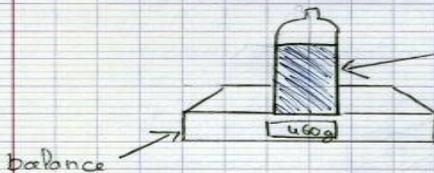
Protocole 2 sur la masse:

Étapes	Matériel
- Je remplis 1 petite bouteille d'eau (pas jusqu'au goulot).	- 1 petite bouteille d'eau
- Et je pèse la bouteille d'eau avant et après l'avoir mis au congélateur avec une balance.	- de l'eau. - une balance



Expérience 2 La masse :

Etat Initial :



Etat Final :



Conclusions : J'en conclus que quand l'eau gèle le volume varie donc le 1^{er} élève a raison. Seul aussi de la masse !

- autre copie validée :

Le 1^{er} élève dit : "Pour moi, c'est son volume qui va varier, quand l'eau va geler".

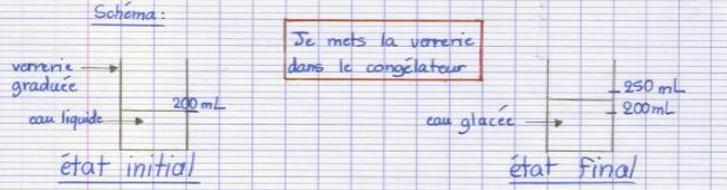
hypothèse argumentée : Je suppose que le volume de l'eau varie car quand l'eau liquide devient solide le niveau de l'eau monte.

Protocole :

Etapes	Matériel
• Je mets de l'eau liquide dans une verrerie graduée jusqu'à 200 mL.	- verrerie graduée
• Je le mets dans le congélateur	- congélateur
• Je regarde si le volume de l'eau solide a varié.	

Observation attendue : Le volume de l'eau devrait augmenter.

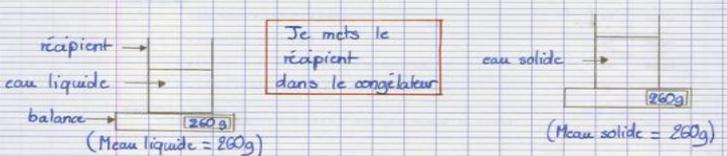
Schéma :



• Je pèse le récipient avec l'eau solide dedans.
• Je calcule la masse de l'eau solide.

Observation attendue : La masse de l'eau solide devrait être égale à celle de l'eau liquide.

Schéma : (M_{récipient} = 60g)



M_{eau liquide} - M_{récipient} = 200g
M_{eau solide} - M_{récipient} = 200g

Conclusion : J'observe que la masse de l'eau n'a pas varié donc j'en conclus que mon hypothèse est validée.

- non validation pour protocole non adapté :

Hypothèse argumentée: Je pense que c'est la densité qui élève qui a raison, si l'eau gélée va ^{augmenter sa} ~~masser~~ ~~en~~ ~~fonction~~ de la masse car l'eau gélée devient plus dense à soulever.

Protocoles

Étapes	Matériel
- on laisse de l'eau de récompensation d'eau de pluie dehors	- bidon de récompensation d'eau de pluie
- on le laisse dehors pendant quelques jours	- eau
- l'eau va geler et elle sera plus lourde, elle va masser en fonction de sa masse	<i>il fallait faire une expérience chez toi! Avec un congélateur!</i>

- non validation pour conclusion ne répondant pas à la situation :

Volumen?

Étapes	Matériel
- On casse la glace avec un Marteau	- BIDON
- ont la pose sur la balance	- BALANCE
- puis ont aura le poids exact.	- eau gelée
	- MARTEAU

Observation Attendu: J'^{attends} ~~observe~~ que quand
met la glace sur la balance elle nous
donne le poids exact

Conclusion: J'^{quand} ~~observe~~ que la glace est posée
sur la balance elle nous donne un poids donc
Je conclus que la ~~glace~~ a bien une masse
Ce n'est pas la question : on doit peser
la masse de l'eau liquide puis gélée,
pour voir si elle augmente!

Schémas?

BANQUE DE SITUATIONS D'APPRENTISSAGE ET D'ÉVALUATION

• **évaluation :**

<u>Auto-évaluation et Évaluation :</u>		Elève	Prof
J'ai bien formulé mon hypothèse argumentée :	R3	oui/non	oui/non
J'ai proposé un protocole adapté :	R4	oui/non	oui/non
J'ai bien répondu aux idées des élèves dans mes conclusions :	R7	oui/non	oui/non
Mes schémas explicitent bien ce que j'ai fait comme expériences :	P3	oui/non	oui/non
<u>Résolution de la situation</u> Mon travail m'a permis de résoudre la situation tout en respectant les consignes		oui/non	oui/non

• **Codification :**

Code	Type de réponse
0	Absence de réponse
1	Réponse totalement correcte : validation
2	Réponse correcte, mais incomplète : validation - il manque l'argument de l'hypothèse - les schémas sont incomplets mais on devine grâce au protocole ce que l'élève a proposé - le protocole est incomplet mais le schéma permet de comprendre la démarche - l'élève ne dit pas explicitement quel élève a raison, mais montre que le volume varie, mais pas la masse - l'élève propose un protocole entièrement correct mais a utilisé une quantité trop faible pour détecter la variation de volume.
3	Non codé
4	Non codé
5	Non codé
6	Non codé
7	Non codé
8	Non codé
9	Réponse fausse - l'élève ne résout pas la situation : il propose une conclusion « hors-sujet » - l'élève propose des manipulations qu'il n'a pas réalisées (ex : on attend que le bidon de récupération d'eau de pluie gèle puis on le pèse) - l'élève ne fait pas de schéma - l'élève se trompe dans les mesures de masse (problème de tare)