

Relation masse / énergie

Pour vérifier l'équation de départ de la théorie, il faut mettre en évidence la relation masse/énergie.

Ces expériences vont permettre de partir sur l'hypothèse qu'une énergie peut affecter une masse sans qu'il n'y ait modification du volume massique. En effet, une masse est représenté par une quantité de matière et elle est intrinsèque (c'est-à-dire constante). Donc si une énergie modifie le poids d'une masse, cela veut dire qu'une énergie modifie un élément : soit la matière, soit l'apesanteur.

Quand j'ai voulu tester la relation masse/énergie, en voulant mettre en évidence la relation $E = m c^2$. Mais appliqué à des objets échelle humaine et non atomique, comme cela a toujours été validé, j'ai fait cette première expérience :

La **première expérience** constituait à peser des échantillons en verre, appliquer une énergie mécanique (petits coups de marteau) et refaire une pesée de précision (10 μ g) pour mettre en évidence la différence de masse avec une énergie : La pesée se fait sur un ensemble : coupelle alu – fiole(s) en verre – scotch.



Mesures : Dans le tableau, la pesée correspond à une moyenne de 3 pesées

	intacte	cassé	Coups supplémentaires
1 fiole	3,98441	3,98146	3,98128
2 fioles	6,34195	6,34114	6,34044

Conclusion :

Nous nous apercevons qu'il y a **perte de poids (millième de gramme) entre fiole intacte et fiole cassée**. Cette perte de poids, apportée par une énergie extérieure, est **confirmée par les coups de marteau supplémentaires**.

L'objectif n'est pas de mesurer cette énergie mais de mettre en évidence la dualité masse/énergie.

Cependant, malgré les précautions prises, nous pouvons douter des mesures ; d'infimes morceaux de verre peuvent être éjectés de la coupelle. C'est pourquoi, j'ai tenté une deuxième expérience avec une énergie de déformation sur des tubes inox.

De plus, avec cette expérience, nous ne pouvons que remarquer un effet. Nous ne pourrions pas le mesurer, et faire une vérification avec les équations de la théorie.

Deuxième expérience : expérience non destructive de l'échantillon et énergie de déformation

Il s'agit de peser 2 échantillons de tubes en inox (neuf) diamètre 10 mm de longueur 12 cm intact puis cintrés avec une cintreuse à froid sur un angle de 90°.

Mais un échantillon est cintré avec un temps d'environ 30 secondes (vitesse de cintrage très lent) et l'autre avec un temps d'environ 1 seconde (cintrage rapide).

La manipulation des échantillons se fait avec des gants (nitrile) et la pesée est réalisée sur une balance de précision (Mettler Toledo de 2013) dans une enceinte à température et hygrométrie contrôlées. Une moyenne est faite sur 3 pesées pour chaque étape, et il n'y a jamais eu de RAZ de la balance ; le 0,00000 se ré-stabilise tout seul sans aucune intervention extérieure.

Chaque échantillon reste un temps de 5 minutes dans l'enceinte avant pesée pour avoir un équilibre de température.

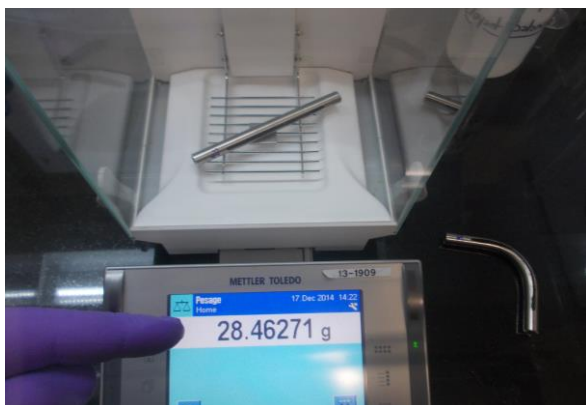


E1 cintré en
30 secondes

Moyenne : 28,27713 g

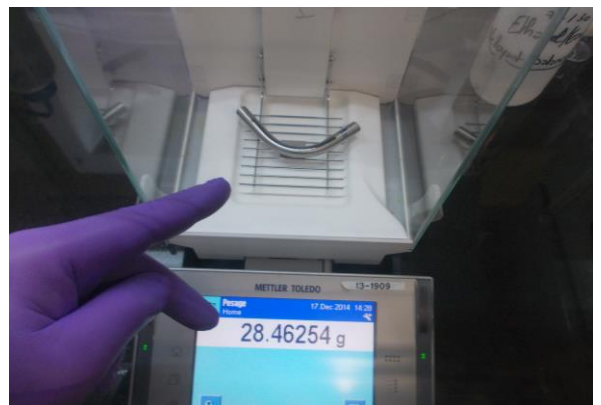


Moyenne : 28,27712 g



E2 cintré en
1 seconde

Moyenne : 28,46272 g



Moyenne : 28,46250 g

La moyenne est calculée sur 3 pesées avec des orientations différentes à chaque pesée.

Les fluctuations de l'affichage de la balance entre chaque pesée, de chaque phase, sont constantes ($\pm 0,00001$ g), sauf pour la dernière phase où la fluctuation est plus grande ($\pm 0,00005$ g) autour de 28,46250 g.

Nous remarquons une différence de poids notable à cause de la vitesse de déformation.

Cette différence de poids évolue dans le temps. 30 jours après l'expérience, nous ne sommes jamais revenus au poids original.

Nous n'avons pas de photos des observations des échantillons à la loupe binoculaires, mais à part quelques micros stries (dues à la cintreuse), il n'y a pas pu avoir d'arrachement de matière. D'ailleurs, ils sont garantis pour une pression de 240 bars (<https://www.swagelok.com/fr/downloads/webcatalogs/fr/ms-01-107.pdf>). A cette pression pour un tube de 1 mm d'épaisseur, le moindre défaut se transforme en tube éclaté !

L'effet Vialle explique ce phénomène :

Déterminons les paramètres ;

nous avons besoin de la vitesse de pliage, du temps d'application de la déformation, et comme nous sommes à petites vitesses face à la vitesse de la lumière, alors la condition relativiste = 1

La cinteuse utilisée est une cinteuse qui donne un rayon de courbure de 5 cm = 0,05 m
L'angle d'arrêt est $\pi/2$



Pour l'échantillon E1 ($m_0 = 28,27713 \text{ g} = 0,02827713 \text{ Kg}$) : pliage $\pi/2$ en 30 secondes

calcul vitesse angulaire $\frac{\pi}{2} \rightarrow 30\text{s}$ donc pour $1\text{s} \rightarrow \omega_1$ donc $\omega_1 = \frac{\pi}{2 \cdot 30} = \frac{\pi}{60} \text{ rd/s}$

calcul vitesse radiale $V_1 = \omega_1 * R = \frac{\pi}{60} * 0,05 = 0,002618 \text{ m/s}$

Cette vitesse radiale est la vitesse cible

Nous pouvons calculer $x_1 = \frac{v_1^2}{2K\sqrt{m_0}\tau_1} = \frac{(0,002618)^2}{2 \cdot 96,695 \cdot \sqrt{0,02827713} \cdot 30} = 7,025291 \cdot 10^{-9}$

et $\alpha_1 = -\frac{x_1^2}{2} - \frac{x_1}{2} + 1 = 0,999999996487$

et donc la nouvelle **masse énergétique** $M_{(D)} = \alpha_1 m_0 = 28,27712990 \text{ g}$

Pratiquement aucun changement ; il faut cependant noter que maintenir un effort constant pendant 30 secondes pour arriver à un pliage à 90° , est très difficile (voire impossible) manuellement. Si on reprend ces calculs avec 20 secondes, nous trouvons

$$M_{(D)} = \alpha_1 m_0 = 28,27712966 \text{ g}$$

Avec un pliage lent, il n'y a pratiquement pas de perte de poids. Expérimentalement : 28,27712 g.

Pour l'échantillon E2 ($m_0 = 28,46272 \text{ g} = 0,02846272 \text{ Kg}$) : pliage $\pi/2$ en 1 seconde

calcul vitesse angulaire $\frac{\pi}{2} \rightarrow 1\text{s}$ donc pour $1\text{s} \rightarrow \omega_2$ donc $\omega_2 = \frac{\pi}{2}$

calcul vitesse radiale $V_2 = \omega_2 * R = \frac{\pi}{2} * 0,05 = 0,0785398 \text{ m/s}$

Cette vitesse radiale est la vitesse cible

Nous pouvons calculer $x_2 = \frac{v_2^2}{2K\sqrt{m_0}\tau_2} = \frac{(0,07854)^2}{2 \cdot 96,695 \cdot \sqrt{0,02846272} \cdot 1} = 0,000189063$

et $\alpha_2 = -\frac{x_2^2}{2} - \frac{x_2}{2} + 1 = 0,99990545$

et donc la nouvelle **masse énergétique** $M_{(D)} = \alpha_2 m_0 = 28,4600288 \text{ g}$; même

remarque que précédemment, si on prend un temps de pliage de 2 secondes, nous trouvons

$$M_{(D)} = \alpha_2 m_0 = 28,4623836 \text{ g}$$

Avec un pliage rapide, nous remarquons une perte de poids qui a été mise en évidence par l'expérimentation ! Expérimentalement : 28,46250 g.

Nous ne tombons pas sur les mêmes valeurs, car l'expérience a été manuelle ; les efforts pour plier les 2 échantillons sont approximatifs, il aurait fallu construire une machine pour rendre ces pliages constants en forces et en temps. De plus, nous procédons à une accélération non constante pendant tout le pliage et en fin de pliage, nous ne prenons pas en compte la décélération (rapide) dans les calculs.

Cette deuxième expérience confirme l'effet Vialle, de plus, nous pouvons aller plus loin en calculant l'effet de la masse énergétique. Nous sommes tout de même, sur des pertes de poids de l'ordre de $200 \mu\text{g}$: ce qui est très faible.

Il est difficile de dire que la variation de $\pm 0,00005 \text{ g}$ pour la phase de pliage rapide met en évidence l'apparition de la rémanence énergétique par rapport au $\pm 0,00001 \text{ g}$ de la phase pliage lent

Autre remarque qui n'a pas été quantifié est la dérive de la pesée dans le temps. Cette dérive peut expliquer la rémanence énergétique, mais je ne l'ai pas mesuré. Nous ferons d'autres expériences pour cela.

Nous allons donc nous concentrer sur une troisième expérience dont la vitesse énergétique sera le refroidissement d'une énergie thermique

Troisième expérience : Energie thermique

Jusqu'à maintenant, nous avons testé une énergie mécanique ; j'ai voulu voir ce que cela donnait avec une **énergie thermique** :

Comme les balances sont hypersensibles, l'énergie thermique est appliquée sur une **vitesse de refroidissement**. Car nous avons vu qu'il y a 2 facteurs qui interviennent ; la puissance et le temps d'application de l'énergie extérieure

Je n'ai pas fait de photos détaillées de cette expérience, mais je la renouvellerai car elle met en évidence la rémanence énergétique (ou l'apparition de la masse négative) qui doit être confirmée

Les échantillons sont 2 tubes en cuivre diamètre 6mm longueur 10cm, poli au papier P800, nettoyer, puis souffler à l'air (compresseur) pour enlever tout résidu intérieur et extérieur

Les échantillons sont chauffés au chalumeau oxy-butane ($O_2 + C_4 H_{10}$). La chauffe se fait sur une longueur de 5cm, à peu près au centre de l'échantillon. La température atteinte est très élevée, jusqu'à apparition d'une gouttelette de cuivre (température de fusion du cuivre = 1000° environ). Les 2 échantillons ont été chauffés de la même manière, mais, **un a refroidi à l'air ambiant avec un retrait lent de la flamme et l'autre a été trempé immédiatement dans un bac d'eau**. Au retour à température ambiante, les 2 échantillons ont été soufflés à l'air (compresseur)

Expérience 1

Position s/ plat	/	—	\		
	Pesée 1	Pesée 2	Pesée 3	Moyenne	Différence
Au départ	12,63094	12,63094	12,63096	12,63095	
Refroid lent	12,59825	12,59826	12,59826	12,59826	-0,03269
Observations	La lecture de pesée est stable – Le retour au 0 est normal				
+ 5 jours	12,59496 12,59505	12,59499 12,59495	12,59500 12,59493	12,59498	-0,00328 -0,03597
Observations	Lecture pesée instable (var = 0,00012) – Retour au 0 normal				
+ 10 jours	12,59453 12,59450	12,59452 12,59454	12,59451 12,59452	12,59452	-0,00046 -0,03643
Observations	Lecture pesée + stable (var = 0,00004) – retour au 0 normal				
+ 20 jours	12,59437	12,59437	12,59436	12,59437	-0,00015 -0,03658
Observations	Lecture pesée stable – Retour au 0 normal				
+ 22 jours	12,59423	12,59424	12,59422	12,59423	-0,00014 -0,03672
	Pesée stable – retour au 0 normal				
+ 25 jours	12,59418	12,59417	12,59418	12,59418	-0,00005 -0,03677
	Pesée stable – retour 0 normal				
+ 31 jours	12,59412	12,59410	12,59411	12,59411	-0,00007 -0,03684
	Pesée stable – retour 0 normal				
+ 36 jours	12,59399	12,59398	12,59399	12,59399	-0,00012 -0,03696
	Pesée stable – retour 0 normal				
+ 44 jours	12,59400	12,59397	12,59399	12,59399	-0 -0,03696
+ 51 jours	12,59393	12,59388	12,59389	12,59390	-0,00009 -0,03705
+ 58 jours	12,59356	12,59359	12,59359	12,59358	-0,00032 -0,03737
+ 72 jours	12,59365	12,59364	12,59368	12,59366	+0,00008 -0,03729
+ 86 jours	12,59365	12,59367	12,59363	12,59365	-0,00001

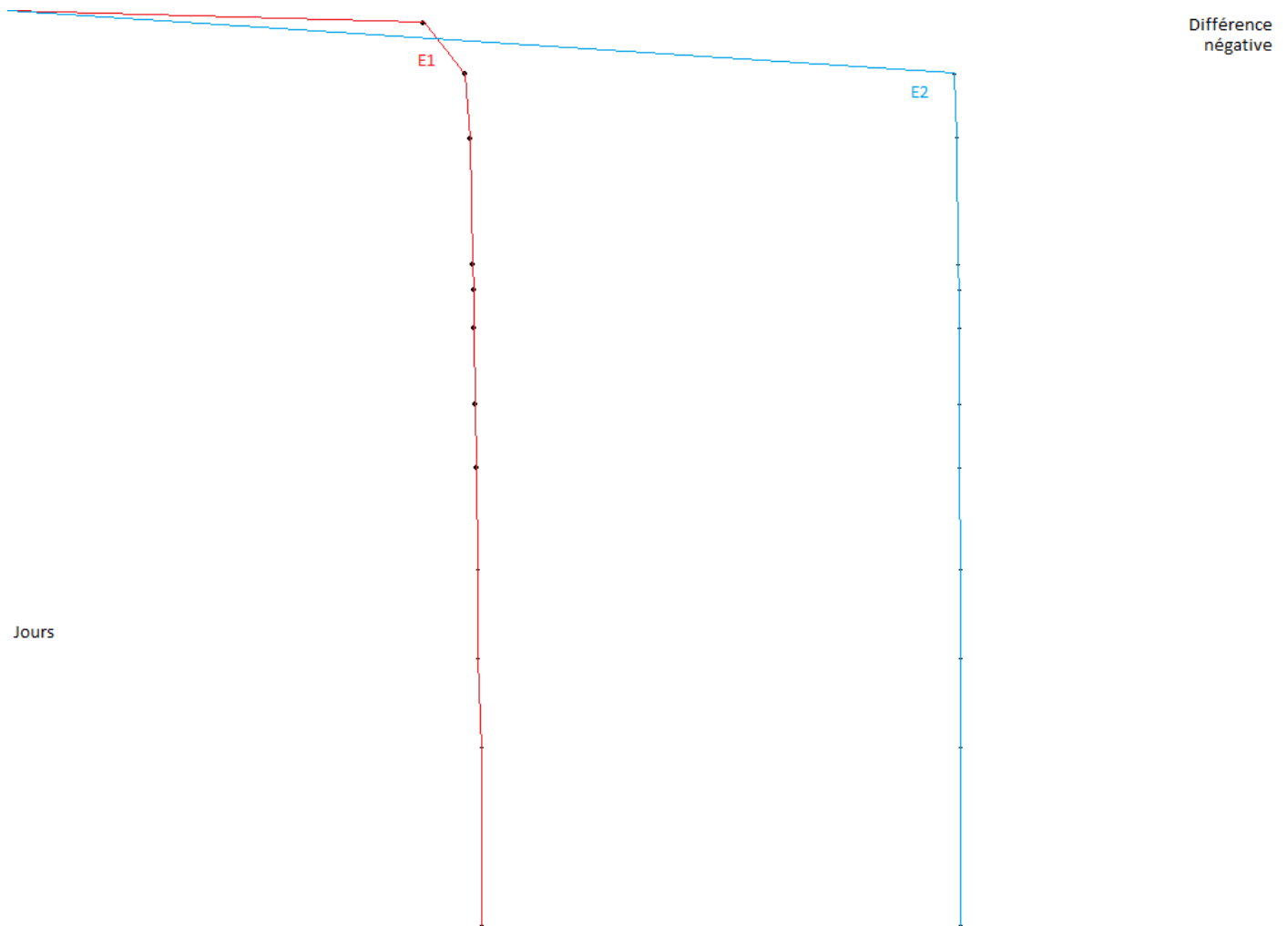
					-0,03730
+ 94 jours	12,59355	12,59356	12,59356	12,59356	-0,00009 -0,03738
+ 129 jours	12,59349	12,59350	12,59350	12,59350	-0,00006 -0,03744

Position s/ plat = position de l'échantillon sur le plateau de la balance

Différence = 1^{re} ligne = moyenne des 3 pesées du jour – moyenne des 3 pesées (ligne au dessus)

2^{ème} ligne = moyenne des 3 pesées du jour – moyenne des 3 pesées du départ

Position s/ plat	/	—	\		
	Pesée 1	Pesée 2	Pesée 3	Moyenne	Différence
Au départ	12,59445	12,59443	12,59445	12,59444	
Refroid rapide	12,56636 Dérive en -	12,56602 Dérive en -	12,56573 Dérive en -	impossible	
Observations	La lecture de pesée est très instable – Le retour au 0 est normal				
30 min après	12,55088 Dérive en -	12,55063 Dérive en -	12,55026 Dérive en -	impossible	
Observation	La lecture de pesée est très instable – Le retour au 0 est normal				
+ 5 jours	12,51995	12,51995	12,51991	12,51994	-0,07450
Observations	Lecture pesée stable – Retour au 0 avec affichage de valeur négative (-0,00008)				
+ 10 jours	12,51973	12,51971	12,51972	12,51972	-0,00022 -0,07472
	Retour à 0 apparition de -0,00003				
+ 20 jours	12,51962	12,51963	12,51964	12,51963	-0,00009 -0,07481
	Retour à 0 avec apparition de -0,00004				
+ 22 jours	12,51955	12,51956	12,51956	12,51956	-0,00007 -0,07488
	Retour 0 normal : pas de valeur négative				
+ 25 jours	12,51962	12,51957	12,51959	12,51959	+0,00003 -0,07485
	Retour 0 normal				
+ 31 jours	12,51959	12,51956	12,51956	12,51957	-0,00002 -0,07487
	Retour 0 normal				
+ 36 jours	12,51951	12,51950	12,51951	12,51951	-0,00006 -0,07493
	Retour 0 normal				
+ 44 jours	12,51946	12,51947	12,51947	12,51947	-0,00004 -0,07497
+ 51 jours	12,51941	12,51942	12,51942	12,51942	-0,00005 -0,07502
+ 58 jours	12,51938	12,51939	12,51940	12,51939	-0,00003 -0,07505
+ 72 jours	12,51946	12,51947	12,51948	12,51947	+0,00008 -0,07497
+ 86 jours	12,51948	12,51951	12,51948	12,51949	+0,00002 -0,07495
+ 94 jours	12,51934	12,51934	12,51933	12,51934	-0,00015 -0,07510
+ 129 jours	12,51932	12,51931	12,51933	12,51932	-0,00002 -0,07512



Observations des valeurs :

Refroidissement lent (en rouge) : (RL1) La perte de poids est de $-0,03269\text{g}$ et continue à descendre avec le temps, $-0,03658\text{g}$ 20 jours plus tard, $-0,03684\text{g}$ 31 jours plus tard et toujours en descente

(RL2) Avec le graphique, on voit bien une descente très rapide sur la perte de masse ; on dirait qu'il y a stabilisation, mais quand on regarde de plus près, nous remarquons un léger glissement dans le négatif avec le temps

(RL3) On peut considérer une lecture, relativement stable et le retour au 0 se fait naturellement (sans passer par des valeurs négatives)

Refroidissement rapide (en bleu) : (RR1) La perte de poids est plus significative, mais la lecture devient possible que 5 jours après le début de l'expérience ($-0,07450\text{g}$) et continue à descendre également dans le temps $-0,07481\text{g}$, 20 jours plus tard. Ce n'est qu'au 24^{ème} jour que le poids a l'air de se stabiliser

(RR2) Il a été impossible de faire une lecture de pesée après le refroidissement. Il a fallu attendre 5 jours pour avoir une lecture exploitable

(RR3) Même remarque pour le schéma descente très rapide en début puis descente très faible dans le temps

(RR3) Le retour à 0 se fait à chaque fois en passant par une lecture de poids négatif

Il est difficile de tirer des conclusions, mais d'un premier abord :

La vitesse de refroidissement a une incidence sur la perte de poids, mais une chose intéressante à remarquer, est l'instabilité de la mesure pour le refroidissement rapide. Cette instabilité est sûrement due à la sphère énergétique non stabilisée. Ou plutôt **la variation de la sphère qui n'est pas stabilisée**. Pourtant l'échantillon est refroidi depuis longtemps, mais l'énergie emmagasinée entre la chauffe (qui a durée 1 à 2 minutes) et le refroidissement (choc thermique d'1 seconde) a fait **apparaître une masse négative** par un déséquilibre temporel entre la phase 1 (chauffe) et la phase 2 (refroidissement).

Cette mémoire de masse négative est $-0,00008\text{g}$. Cette valeur est apparue à chaque fois que j'enlève l'échantillon pour le changer d'orientation pour la pesée suivante. Elle n'a apparue que pour le refroidissement rapide, puis cette valeur négative a disparu le 22^{ème} jour

Je rappelle que dans le protocole de pesée, nous ne touchons jamais à la remise à 0 de la balance. Il doit revenir obligatoirement à 0 (dans ce cas, il met plus de temps pour revenir à cette valeur)

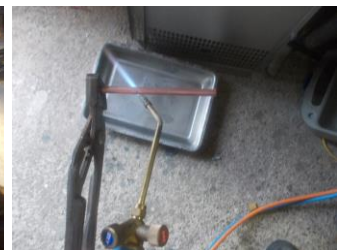
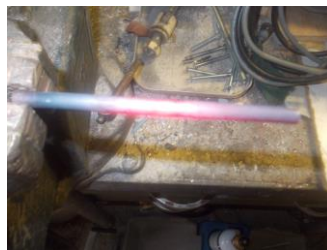
De plus la lecture du poids ne s'est stabilisée que 5 jours après (je n'ai pas pu faire d'autres mesures entre temps). **Il était impossible d'avoir une valeur fixe** de la balance même 30 minutes après ; nous voyons bien que la valeur baisse continuellement.

Ce phénomène est moins remarquable pour un refroidissement lent ; ce qui pourrait s'expliquer, puisque le déséquilibre temporel entre la phase 1 (chauffe) et la phase 2 (refroidissement) est moins prononcé.

Je pense à une chose qui vient encore plus étayer la théorie de Richard, c'est la technologie de la balance de précision : Ce type de balance mesure la variation d'un champ magnétique qu'elle transforme en micro courant ; donc tout se tient, si la sphère d'expansion varie son volume à cause d'un champ électromagnétique à 3 dimensions, il est normal que ce champ perturbe la bobine de la balance.

Mais, nous pouvons tout de même confirmer l'**apparition d'une masse négative avec une énergie thermique** Cette expérience doit être reproduite pour être confirmée. Je ne peux malheureusement reproduire cette expérience uniquement les week-ends. Donc, si un « chercheur amateur » avait la possibilité de reproduire ces expériences, ce serait intéressant de comparer les résultats ; mais attention d'être très rigoureux, car les variations de poids sont très faibles (il faut une précision de 10^{-5}g).

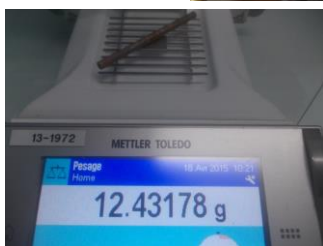
Voici quelques photos des expériences suivantes :



Refroidissement rapide



Refroidissement lent



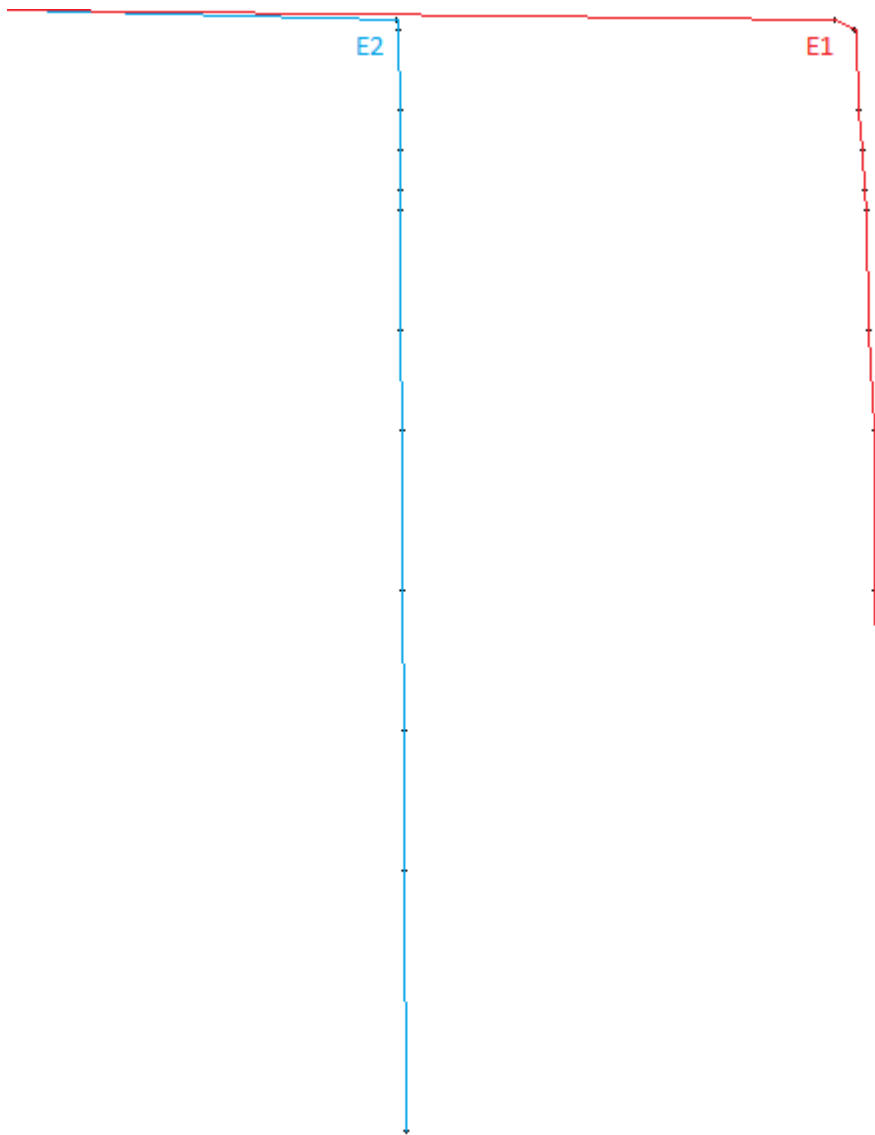
Pesée

Expérience 2

Même type d'échantillon, même protocole que l'expérience 1 ; cette expérience est faite pour valider la première

Position s/ plat	/	—	\		
	Pesée 1	Pesée 2	Pesée 3	Moyenne	Différence
Au départ	12,47312	12,47311	12,47313	12,47312	
	Lecture pesée stable – Retour au 0 normal				
Refroid lent	12,43178	12,43177	12,43178	12,43178	-0,04134
Observations	La lecture de pesée est stable – Le retour au 0 est normal				
+ 1 jours	12,43084	12,43085	12,43084	12,43084	-0,00094 -0,04228
Observations	Lecture pesée stable – Retour au 0 normal				
+ 5 jours	12,43063	12,43063	12,43063	12,43063	-0,00021 -0,04249
Observations	Lecture pesée stable – retour au 0 normal				
+ 7 jours	12,43037	12,43037	12,43038	12,43037	-0,00026 -0,04275
	Lecture pesée stable – retour au 0 normal				
+ 9 jours	12,43027	12,43027	12,43026	12,43027	-0,00016 -0,04285
	Lecture pesée stable – retour au 0 normal				
+ 10 jours	12,43021	12,43019	12,43018	12,43019	-0,00008 -0,04293
	Lecture pesée stable – retour au 0 normal				
+ 16 jours	12,43007	12,43004	12,43004	12,43005	-0,00014 -0,04307
	Lecture pesée stable – retour au 0 normal				
+ 21 jours	12,42984	12,42985	12,42985	12,42985	-0,00020 -0,04327
+ 29 jours	12,42980	12,42981	12,42979	12,42980	-0,00005 -0,04332
+36 jours	12,42962	12,42963	12,42961	12,42962	-0,00018 -0,04350
+43 jours	12,42949	12,42949	12,42950	12,42949	-0,00013 -0,04363
+56 jours	12,42954	12,42953	12,42956	12,42954	+0,00005 -0,04358
+ 70 jours	12,42949	12,42950	12,42949	12,42949	-0,00005 -0,04363
+ 78 jours	12,42946	12,42945	12,42943	12,42945	-0,00004 -0,04367
+ 113 jours	12,42943	12,42944	12,42944	12,42944	-0,00001 -0,04368

Position s/ plat	/	—	\		
	Pesée 1	Pesée 2	Pesée 3	Moyenne	Différence
Au départ	12,45818	12,45819	12,45817	12,45818	
	Pesée stable - Retour 0 normal				
Refroid rapide	12,43878	12,43879	12,43878	12,43878	-0,01940
Observations	La lecture de pesée stable – Le retour au 0 est normal				
+ 1 jours	12,43866	12,43867	12,43867	12,43867	-0,00011 -0,01951
Observations	Lecture pesée stable – Retour au 0 normal				
+ 5 jours	12,43861	12,43861	12,43862	12,43861	-0,00006 -0,01957
	Pesée stable - Retour à 0 normal				
+ 7 jours	12,43855	12,43855	12,43855	12,43855	-0,00006 -0,01963
	Pesée stable - Retour à 0 normal				
+ 9 jours	12,43860	12,43859	12,43860	12,43860	+0,00005 -0,01958
	Pesée stable - Retour à 0 normal				
+ 10 jours	12,43858	12,43857	12,43857	12,43857	-0,00003 -0,01961
	Pesée stable - Retour à 0 normal				
+ 16 jours	12,43855	12,43852	12,43852	12,43853	-0,00004 -0,01965
	Pesée stable - Retour à 0 normal				
+ 21 jours	12,43844	12,43845	12,43845	12,43845	-0,00008 -0,01973
+ 29 jours	12,43844	12,43843	12,43844	12,43844	-0,00001 -0,01974
+ 36 jours	12,43838	12,43836	12,43837	12,43837	-0,00007 -0,01981
+ 43 jours	12,43836	12,43835	12,43836	12,43836	-0,00001 -0,01982
+ 56 jours	12,43830	12,43832	12,43831	12,43831	-0,00005 -0,01987
+ 70 jours	12,43831	12,43830	12,43830	12,43830	-0,00001 -0,01988
+ 78 jours	12,43827	12,43825	12,43824	12,43825	-0,00005 -0,01993
+ 113 jours	12,43828	12,43826	12,43827	12,43827	+0,00002 -0,01991



Observations des valeurs :

Refroidissement lent (rouge) : (RL1) La perte de poids est de $-0,04134\text{g}$ et continue à descendre avec le temps ($-0,04249\text{g}$) 5 jours plus tard

(RL2) Nous avons une lecture stable et le retour au 0 se fait naturellement

(RL3) D'après le graphique, la perte de poids dans le temps est plus accentuée que le refroidissement rapide

Refroidissement rapide (bleu) : (RR1) La perte de poids est moins significative ($-0,01940\text{g}$) et continue également dans le temps ($-0,01957\text{g}$) 5 jours plus tard. Mais moins prononcée que le refroidissement lent.

(RR2) Le retour à 0 se fait naturellement, sans passer par une lecture de poids négatif

(RR3) La perte de poids est nettement inférieure qu'au refroidissement lent

N'ayant pas reproduit les mêmes phénomènes, je recommence le même type d'expérience avec du tube écroui, plutôt qu'avec un tube recuit, qui a déjà subi un traitement thermique lors de sa fabrication.

Ce qui est validé ; c'est la diminution du poids dans le temps. Donc, la relation masse – énergie fonctionne pour une énergie thermique. Par contre, la vitesse de refroidissement n'agit pas pareil que la première expérience

Les échantillons sont des morceaux de tube neuf diamètre 14mm longueur 10cm ponçés au papier 800 et soufflé au compresseur. Le protocole est identique pour la chauffe et le refroidissement

Expérience 3

Position s/ plat	/	—	\		
	Pesée 1	Pesée 2	Pesée 3	Moyenne	Différence
Au départ	33,64496	33,64496	33,64495	33,64496	
Refroid lent	33,39230 33,39220 33,39150 33,39139	33,39232 33,39222 33,39154 33,39138	33,39231 33,39219 33,39152 33,39137	impossible	
Observations	La lecture de pesée est très particulière : à chaque fois que j'enlève l'échantillon pour le changer d'orientation, le retour au 0 est normal (très légèrement négatif : -0,00003), mais à chaque pesée, la valeur ne stabilise pas et fini par descendre				
+ 3 jours	33,38648 33,38638 33,38628	33,38646 33,38640 33,38634	33,38644 33,38635 33,38632	impossible	
	Pesée instable – retour 0 normal				
+ 5 jours	33,38625	33,38624	33,38625	33,38625	-0,25871
	Pesée stable – Retour 0 normal				
+ 6 jours	33,38562	33,38561	33,38560	33,38561	-0,00064 -0,25935
	Pesée stable – Retour 0 normal				
+ 12 jours	33,38533	33,38531	33,38528	33,38531	-0,00030 -0,25965
	Pesée stable – Retour 0 normal				
+ 17 jours	33,38464	33,38459	33,38458	33,38460	-0,00071 -0,26036
+ 25 jours	33,38262	33,38255	33,38252	33,38256	-0,00204 -0,26240
+ 32 jours	33,38182	33,38184	33,38184	33,38183	-0,00073 -0,26313
+ 39 jours	33,38126	33,38131	33,38133	33,38130	-0,00053 -0,26366
+ 52 jours	33,38134	33,38131	33,38130	33,38132	+0,00002 -0,26364
+ 66 jours	33,38084	33,38079	33,38080	33,38081	-0,00051 -0,26415
+ 74 jours	33,38072	33,38068	33,38068	33,38069	-0,00012 -0,26427
+ 109 jours	33,38057	33,38057	33,38056	33,38056	-0,00013 -0,26440

Position s/ plat	/	—	\		
	Pesée 1	Pesée 2	Pesée 3	Moyenne	Différence
Au départ	33,42344	33,42345	33,42346	33,42345	
Refroid rapide	33,30000 33,29954 33,29930 33,29901 33,29884	33,29995 33,29945 33,29925 33,29898 33,29871	33,29986 33,29935 33,29916 33,29895 33,29869	impossible	
Observations	La lecture de pesée est très instable – Le retour au 0 est fonction du temps de l'échantillon posé sur le plateau : valeur négative jusqu'à -0,00011				
+ 3 jours	33,29504 33,29494 33,29489 33,29482	33,29504 33,29498 33,29494 33,29478	33,29495 33,29485 33,29485 33,29483	impossible	
	Pesée très instable – Retour au 0 avec apparition jusqu'à -0,00013				
+ 5 jours	33,29461	33,29463	33,29462	33,29462	-0,12883
	Pesée stable – Retour 0 normal				
+ 6 jours	33,29456	33,29456	33,29454	33,29455	-0,00007 -0,12890
	Pesée stable – Retour 0 normal				
+ 12 jours	33,29448	33,29444	33,29443	33,29445	-0,00010 -0,12900
+ 17 jours	33,29411	33,29408	33,29406	33,29408	-0,00037 -0,12937
+ 25 jours	33,29399	33,29399	33,29400	33,29399	-0,00009 -0,12946
+ 32 jours	33,29357	33,29356	33,29357	33,29357	-0,00042 -0,12988
+ 39 jours	33,29365	33,29364	33,29363	33,29364	+0,00007 -0,12981
+ 52 jours	33,29368	33,29368	33,29364	33,29367	+0,00003 -0,12978
+ 66 jours	33,29345	33,29346	33,29345	33,29345	-0,00022 -0,13000
+ 74 jours	33,29335	33,29338	33,29336	33,29336	-0,00009 -0,13009
+ 109 jours	33,29351	33,29352	33,29349	33,29351	+0,00015 -0,12994

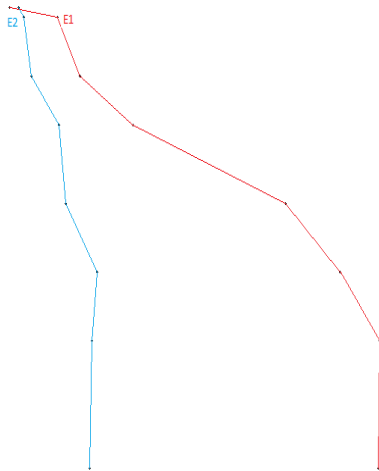
Dans cette expérience, j'ai récupéré l'oxyde de cuivre contenu dans le bac de refroidissement. Quand l'échantillon 2 a été refroidi rapidement par trempage, tout le CuO s'est déposé au fond du bac. J'ai pesé un papier filtrant neuf, puis filtré toute l'eau, et attendu l'évaporation complète de l'eau du filtre : Le poids de CuO récupéré est compris entre un maxima 0,08511g et un minima 0,05230g

Cette fourchette est due à la difficulté de pesée du papier absorbant ; même en prenant le maxima de CuO récupéré, nous sommes très loin devant la perte de poids due à l'effet Vialle

Donc la perte de poids n'est pas due à la transformation chimique !

Tout comme nous ne pouvons pas attribuer cette perte de poids à une perte de matière, puisque nous n'avons pas de stabilité de lecture au début et que nous avons une dérive dans le temps.

Ici, la représentation graphique sera faite de telle sorte de faire une loupe sur la pente de perte de poids. Il est évident que la perte de poids est plus prononcée par un refroidissement lent plutôt qu'un refroidissement rapide ; donc nous allons voir si l'inertie de perte de poids est conservée. Nous prendrons les 3 derniers chiffres des différences (2^{ème} ligne jusqu'au 52^{ème} jour)



Observations des valeurs :

Refroidissement lent (E1) : (RL1) La perte de poids est énorme par rapport aux expériences 1 et 2 ; cela dépasse le dixième de gramme

(RL2) La perte de poids perdure toujours avec le temps

(RL3) L'inertie de la perte de poids est fonction de la quantité de masse négative énergétique ; elle est plus prononcée pour un refroidissement lent plutôt que le refroidissement rapide

Refroidissement rapide (E2) : (RR1) Nous confirmons l'expérience 2 ; La perte de poids est plus accentuée avec un refroidissement lent qu'avec un refroidissement rapide

(RR2) Le fait que les 2 courbes se croisent ne veut rien dire puisque nous comparons uniquement la pente de perte de poids

L'expérience 2 est confirmée.

Plusieurs réflexions qui devront être confirmées

- Un refroidissement lent conserve l'énergie plus longtemps et modifie plus la pesée
- Il peut y avoir une relation énergie fonction quantité de matière
- Malgré une énergie stoppée, il y a une rémanence qui perdure dans le temps très longtemps et qui continue d'agir.
- Trouver une relation explicative avec l'effet Vialle et la thermie
- .../...

Expérience 4

Dans cette expérience, les échantillons (E1 et E2) ont subi le même protocole de chauffe et refroidissement. De plus a été rajouté un troisième échantillon (E3), qui lui, a été préparé mais n'a subi aucun choc thermique. Il servira de référent !

De plus, j'ai fait 2 protocoles de pesée ; P₀ qui est identique aux autres pesées (3 pesées avec un retour au 0 naturellement sans RAZ), et P_e qui est une série de 3 pesées après une élévation de 1 m de l'échantillon.

Cette élévation m'a été suggérée par Richard, pour voir s'il y avait un déplacement de la sphère énergétique ou pour mettre en évidence un déplacement du centre de gravité (ce qui a été démontré avec les balances)

	E ₁		P ₀		
date	P ₁ /	P ₂ --	P ₃ \	Moyenne	Différence
27/04 origine	33,26495	33,26492	33,26492	33,26493	
27/04 RL	33,07760	33,07759	33,07753	33,07753	-0,1874
2 ^{ème} mesure	33,07739	33,07740	33,07737	33,07738	-0,00015 -0,18755
Remarque	Retour 0 normal - Grosse différence entre 1 ^{re} et 2 ^{ème} mesure				
28/04	33,07562	33,07566	33,07557	33,07562	-0,00176
+ 1 jours					-0,18931
2 ^{ème} mesure	33,07557	33,07552	33,07554	33,07554	-0,00008 -0,18939
	Retour 0 normal – La différence sur la 2 ^{ème} mesure est moins prononcée				
04/05	33,07494	33,07491	33,07490	33,07492	-0,00062
+ 7 jours					-0,19001
2 ^{ème} mesure	33,07481	33,07479	33,07479	33,07480	-0,00012 -0,19013
	Retour 0 normal – Toujours non stabilité entre 1 ^{re} et 2 ^{ème} mesure				
09/05	33,07356	33,07349	33,07348	33,07351	-0,00129
+ 12 jours					-0,19142
2 ^{ème} mesure	33,07331	33,07333	33,07330	33,07331	-0,00020 -0,19162
17/05	33,07279	33,07279	33,07280	33,07279	-0,00052
+ 20 jours					-0,19214
2 ^{ème} mesure	33,07272	33,07272	33,07273	33,07272	-0,00007 -0,19221
24/05	33,07203	33,07199	33,07193	33,07198	-0,00074
+ 27 jours					-0,19295
2 ^{ème} mesure	33,07190	33,07195	33,07196	33,07194	-0,00004 -0,19298
31/05	33,07204	33,07196	33,07190	33,07197	+0,00003
+ 34 jours					-0,19295
2 ^{ème} mesure	33,07186	33,07185	33,07188	33,07186	-0,00011 -0,19306
13/06	33,07179	33,07174	33,07176	33,07176	-0,00010
+ 47 jours					-0,19316
2 ^{ème} mesure	33,07163	33,07161	33,07162	33,07162	-0,00014 -0,19330
27/06	33,06814	33,06789	33,06788	33,06797	-0,00365
+ 61 jours					-0,19695
2 ^{ème} mesure	33,06786	33,06784	33,06783	33,06784	-0,00013 -0,19708
05/07	33,06765	33,06759	33,06757	33,06760	-0,00024
+ 69 jours					-0,19732
2 ^{ème} mesure	33,06750	33,06749	33,06747	33,06749	-0,00011 -0,19743

09/08 + 104 jours	33,06743	33,06739	33,06735	33,06739	-0,00010 -0,19753
2 ^{ème} mesure	33,06730	33,06734	33,06732	33,06732	-0,00007 -0,19760

Notons tout de même que la 2^{ème} mesure est faite après avoir fait la pesée d'élévation

		E ₁		P _e	
Date	P ₁ /	P ₂ --	P ₃ \	Moyenne	Différence
27/04 origine	33,26492	33,26491	33,26492	33,26492	
27/04 RL	33,07750	33,07748	33,07744	33,07747	-0,18745
2 ^{ème} mesure	33,07734	33,07735	33,07730	33,07733	-0,00014 -0,18759
Remarque	Retour 0 normal – Instabilité entre 1 ^{re} et 2 ^{ème} mesure				
28/04 +1 jours	33,07557	33,07557	33,07556	33,07557	-0,00176 -0,18935
2 ^{ème} mesure	33,07551	33,07551	33,07548	33,07550	-0,00007 -0,18942
	Retour au 0 normal – Début de stabilité entre les 2 mesures				
04/05 +7 jours	33,07477	33,07482	33,07483	33,07481	-0,00069 -0,19011
2 ^{ème} mesure	33,07480	33,07479	33,07477	33,07479	-0,00002 -0,19013
	Retour 0 normal – Stabilité entre les 2 mesures				
09/05 +12 jours	33,07341	33,07340	33,07335	33,07339	-0,00140 -0,19153
2 ^{ème} mesure	33,07318	33,07309	33,07308	33,07312	-0,00027 -0,19180
17/05 +20 jours	33,07276	33,07273	33,07274	33,07274	-0,00038 -0,19218
2 ^{ème} mesure	33,07271	33,07270	33,07271	33,07271	-0,00003 -0,19221
24/05 +27 jours	33,07200	33,07196	33,07197	33,07198	-0,00073 -0,19294
2 ^{ème} mesure	33,07193	33,07195	33,07192	33,07193	-0,00005 -0,19299

La pesée est faite après une élévation de 1 mètre pendant une dizaine de secondes

Cette élévation de 1 mètre ne donnant rien de probant, j'arrête cette manip au 27^{ème} jour !

		E ₂		P ₀	
Date	P ₁ /	P ₂ --	P ₃ \	Moyenne	Différence
27/04 origine	33,45075	33,45075	33,45077	33,45076	
27/04 RR	33,30848	33,30841	33,30840	33,30843	-0,14233
2 ^{ème} mesure	33,30843	33,30839	33,30836	33,30839	-0,00004 -0,14237
Remarque	Retour à 0 en passant par -0,00005 – Valeur pratiquement stable sur les 2 mesures				
28/04 +1 jours	33,30817	33,30817	33,30819	33,30818	-0,00021 -0,14258
2 ^{ème} mesure	33,30815	33,30814	33,30813	33,30814	-0,00004 -0,14262
	Retour au 0 normal – Stabilité confirmée				

04/05 + 7 jours	33,30834	33,30830	33,30825	33,30830	+ 0,00016 ? -0,14246
2 ^{ème} mesure	33,30815	33,30815	33,30813	33,30814	-0,00016 -0,14262
Retour au 0 normal – Ces mesures sont étonnantes ; possibilité parasite (courant d'air, changement température, poussière,...)					
09/05 +12 jours	33,30752	33,30748	33,30745	33,30748	-0,00066 -0,14328
2 ^{ème} mesure	33,30742	33,30741	33,30739	33,30741	-0,00007 -0,14335
17/05 +20 jours	33,30736	33,30737	33,30734	33,30736	-0,00005 -0,14340
2 ^{ème} mesure	33,30731	33,30731	33,30730	33,30731	-0,00005 -0,14345
24/05 +27 jours	33,30724	33,30714	33,30710	33,30716	-0,00015 -0,14360
2 ^{ème} mesure	33,30693	33,30691	33,30690	33,30691	-0,00025 -0,14385
31/05 + 34 jours	33,30698	33,30693	33,30695	33,30695	+0,00004 -0,14381
2 ^{ème} mesure	33,30676	33,30680	33,30680	33,30679	-0,00016 -0,14397
13/06 + 47 jours	33,30660	33,30658	33,30655	33,30658	-0,00021 -0,14418
2 ^{ème} mesure	33,30643	33,30644	33,30642	33,30643	-0,00015 -0,14433
27/06 + 61 jours	33,30616	33,30607	33,30606	33,30610	-0,00033 -0,14466
2 ^{ème} mesure	33,30611	33,30604	33,30606	33,30607	-0,00003 -0,14469
05/07 + 69 jours	33,30599	33,30593	33,30589	33,30594	-0,00013 -0,14482
2 ^{ème} mesure	33,30582	33,30577	33,30576	33,30578	-0,00016 -0,14498
09/08 + 104 jours	33,30587	33,30581	33,30578	33,30582	+0,00004 -0,14494
2 ^{ème} mesure	33,30574	33,30575	33,30574	33,30574	-0,00008 -0,14502

Notons tout de même que la 2^{ème} mesure est faite après avoir fait la pesée d'élévation

		E ₂		P _e	
date	P ₁ /	P ₂ --	P ₃ \	Moyenne	Différence
27/04 origine	33,45076	33,45074	33,45075	33,45075	
27/04 RR	33,30844	33,30839	33,30835	33,30839	-0,14236
2 ^{ème} mesure	33,30836	33,30831	33,30833	33,30833	-0,00006 -0,14242
Remarque	Retour à 0 en passant par -0,00008 – Valeur pratiquement stable sur les 2 mesures				
28/04 + 1 jours	33,30817	33,30820	33,30814	33,30817	-0,00016 -0,14258
2 ^{ème} mesure	33,30813	33,30817	33,30815	33,30815	-0,00002 -0,14260
Retour au 0 normal – Stabilité entre les 2 mesures					
04/05 + 7 jours	33,30824	33,30821	33,30816	33,30820	+0,00005 -0,14255

2 ^{ème} mesure	33,30813	33,30813	33,30808	33,30811	-0,00009 -0,14264
Retour au 0 normal – même remarque sur la possibilité parasitaire					
09/05 +12 jours	33,30746	33,30743	33,30739	33,30743	-0,00068 -0,14332
2 ^{ème} mesure	33,30737	33,30733	33,30738	33,30736	-0,00007 -0,14339
17/05 +20 jours	33,30735	33,30734	33,30732	33,30734	-0,00002 -0,14341
2 ^{ème} mesure	33,30730	33,30727	33,30731	33,30729	-0,00005 -0,14346
24/05 +27 jours	33,30707	33,30702	33,30697	33,30702	-0,00027 -0,14373
2 ^{ème} mesure	33,30686	33,30690	33,30695	33,30690	-0,00012 -0,14385

La pesée est faite après une élévation de 1 mètre pendant une dizaine de secondes

Cette élévation de 1 mètre ne donnant rien de probant, j'arrête cette manip au 27^{ème} jour !

	E ₃		P ₀		
date	P ₁ /	P ₂ --	P ₃ \	Moyenne	Différence
27/04 origine	33,08976	33,08976	33,08980	33,08977	
27/04 no T th	33,08986	33,08983	33,08984	33,08984	+0,00007
2 ^{ème} mesure	33,08980	33,08979	33,08977	33,08979	-0,00005 +0,00002
Remarque	Retour 0 stable – Les variations de différence donnent la sensibilité de la balance				
28/04 +1 jours	33,09005	33,09004	33,09004	33,09004	+0,00025 +0,00027
2 ^{ème} mesure	33,08998	33,09001	33,08998	33,08999	-0,00005 +0,00022
	Retour 0 normal				
04/05 +7 jours	33,09018	33,09019	33,09018	33,09018	+0,00019 +0,00041
2 ^{ème} mesure	33,09007	33,09009	33,09010	33,09009	-0,00009 +0,00032
	Retour 0 normal				
09/05 +12 jours	33,09032	33,09028	33,09023	33,09028	+0,00019 +0,00051
2 ^{ème} mesure	33,08999	33,09001	33,09001	33,09000	-0,00028 +0,00023
17/05 +20 jours	33,09016	33,09013	33,09013	33,09014	+0,00014 +0,00037
2 ^{ème} mesure	33,09009	33,09010	33,09012	33,09010	-0,00004 +0,00033
24/05 +27 jours	33,09039	33,09025	33,09018	33,09027	+0,00017 +0,00050
2 ^{ème} mesure	33,08998	33,08996	33,09001	33,08998	-0,00029 +0,00021
31/05 +34 jours	33,09020	33,09024	33,09019	33,09021	+0,00023 +0,00044
2 ^{ème} mesure					
13/06	33,09025	33,09013	33,09011	33,09016	-0,00005

+47 jours					+0,00039
2 ^{ème} mesure	La 2 ^{ème} mesure est arrêté, car ne donnant rien de probant				
27/06 + 61 jours	33,09019	33,09014	33,09010	33,09014	-0,00002 +0,00037
05/07 + 69 jours	33,09014	33,09013	33,09009	33,09012	-0,00002 +0,00035
09/08 + 104 jours	33,09005	33,09007	33,09004	33,09005	-0,00007 +0,00028

Notons tout de même que la 2^{ème} mesure est faite après avoir fait la pesée d'élévation

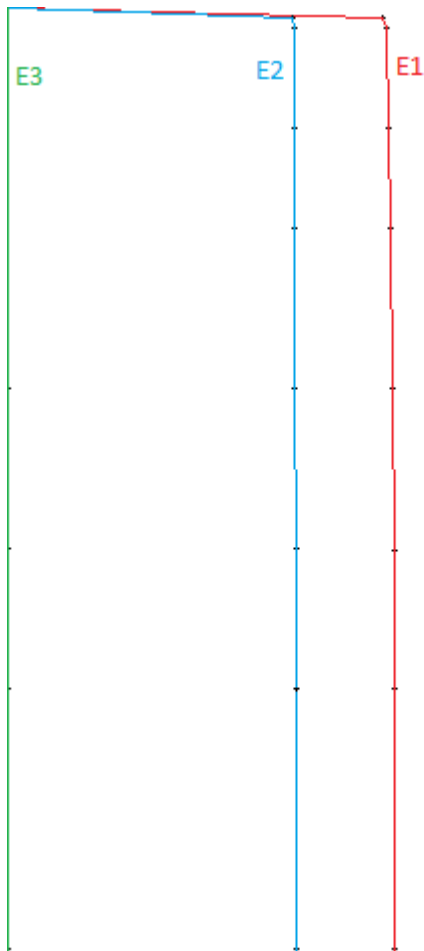
		E ₃		P _e	
date	P ₁ /	P ₂ --	P ₃ \	Moyenne	Différence
27/04 origine	33,08979	33,08981	33,08981	33,08980	
27/04 no T th	33,08986	33,08980	33,08978	33,08981	+0,00001
2 ^{ème} mesure	33,08980	33,08979	33,08980	33,08980	-0,00001 0
Remarque	Retour au 0 normal				
28/04 +1 jours	33,09004	33,09004	33,09001	33,09003	+0,00023 +0,00023
2 ^{ème} mesure	33,08994	33,08995	33,08996	33,08995	-0,00008 +0,00015
	Retour au 0 normal				
04/05 +7 jours	33,09016	33,09011	33,09011	33,09013	+0,00018 +0,00033
2 ^{ème} mesure	33,08997	33,09001	33,08995	33,08998	-0,00015 +0,00018
	Retour au 0 normal				
09/05 +12 jours	33,09011	33,09008	33,09007	33,09009	+0,00011 +0,00029
2 ^{ème} mesure	33,09001	33,08999	33,09002	33,09001	-0,00008 +0,00021
17/05 + 20 jours	33,09014	33,09011	33,09013	33,09013	+0,00012 +0,00033
2 ^{ème} mesure	33,09012	33,09011	33,09009	33,09011	-0,00002 +0,00031
24/05 +27 jours	33,09012	33,09011	33,09013	33,09012	+0,00001 +0,00032
2 ^{ème} mesure	33,08999	33,08998	33,08999	33,08999	-0,00013 +0,00019

La pesée est faite après une élévation de 1 mètre pendant une dizaine de secondes

Cette élévation de 1 mètre ne donnant rien de probant, j'arrête cette manip au 27^{ème} jour !

La pesée de l'échantillon E₃ permet de valider la balance : Le poids d'un échantillon non perturbé subit de très faibles variations.

Nous pouvons valider la précision des mesures dans le temps à $\pm 0,00025g$ soit un maximum de dérive à $0,00050g$. Cette précision permet de valider l'effet Vialle avec une énergie thermique !



La précision de la représentation est au millième de grammes

L'expérience 4 valide l'expérience 3 et 2. Nous pouvons donc annoncer que la perte de masse pour un refroidissement **lent** est plus conséquente qu'un refroidissement **rapide**. Les conclusions trop hâtives tirées en fin de l'expérience 1 sont donc inexactes ou incomplètes.

La rémanence énergétique dans le temps est largement confirmée.

Par contre, nous ne pouvons pas tirer de conclusion sur le déplacement des centres de gravité que l'on a essayé de mettre en évidence par une élévation de l'échantillon à 1 mètre.

Il en est de même sur l'affichage des valeurs négatives de la balance ; nous ne pouvons pas en tirer des conclusions ; ces valeurs sont trop faibles et l'apparition des valeurs négatives sont aléatoires.

Une constatation extrêmement importante est à faire suite à ces expériences qui mettent en évidence la relation masse – énergie : **Une masse volumique qui a subi une énergie extérieure voit sa masse « volumique » (ou sa pesée) affectée d'une modification due à l'énergie que la masse « volumique » a subi.** La nouvelle masse sera variable en fonction de l'énergie et du temps d'exposition à cette énergie.

Cette variation est toute relativement faible (inférieure au gramme), mais pour des manipulations demandant des précisions de l'ordre du dixième, centième, ..., ces manipulations peuvent être faussées ! Surtout que cette modification de masse n'est pas due à une modification de volume de masse mais à une conséquence de l'énergie sur la masse !

La masse volumique n'est pas modifiée, mais la masse énergétique l'est !

L'effet Vialle doit être pris en considération !