

---

Noms et prénoms des 2 membres  
du groupe (entourer votre nom) :

---

## Travail expérimental du chapitre 2 : masse volumique et conduction des métaux

TP ramassé à la fin du cours.

Ce travail évalué est réalisé par binôme de 2. Chaque groupe n'aura qu'une seule feuille et ne devra pas faire trop de bruit, ni communiquer avec les autres groupes. Une partie de la note de ce TP concerne le travail dans le calme. Chaque binôme a un élève porte-parole qui sera la personne qui viendra chercher le matériel au tableau. Le professeur passera entre les tables et notera directement sur les fiches de TP les remarques concernant le respect du matériel, le calme du groupe etc...

Prénom de l'élève porte-parole :

L'autonomie de chaque groupe est également évaluée lors de ce TP donc réfléchissez bien avant de poser une question comme « est-ce que on colle les feuilles dans le cahier ? » ou « est-ce que je prend une feuille pour répondre aux questions ? »

### I. Masse volumique de métaux

*Matériel* : une éprouvette graduée, une balance, de l'eau.

**Question 1** : Rappeler la formule du cours permettant d'obtenir la masse volumique  $\rho$  (rhô) d'un matériau de masse  $m$  et de volume  $V$ .

/1

**Question 2** : Proposer un protocole permettant de mesurer la masse volumique d'un métal. Une fois le protocole terminé, lever la main pour le proposer au professeur.

/3

---

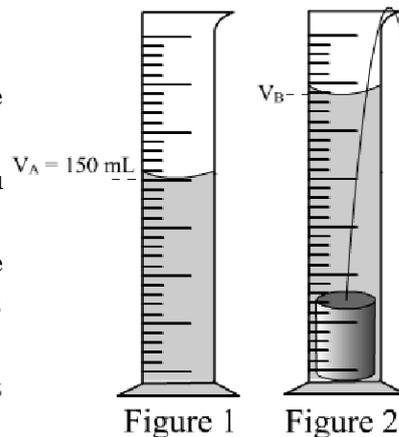
Noms et prénoms des 2 membres  
du groupe (entourer votre nom) :

---

**Protocole :**

1. Peser le premier métal qui vous est donné. Noter le poids dans le tableau ci-dessous.
2. Noter sur votre brouillon (arrière de la feuille) le volume  $V_A$  d'eau dans l'éprouvette graduée.
3. Mettre dans l'éprouvette le morceau de métal et noter le volume  $V_B$  lorsque le métal est au fond. Aucun bout de métal ne doit déborder. Notez bien l'incertitude de votre mesure.
4. Déduire de la mesure de  $V_A$  et  $V_B$  le volume du bout de métal et compléter le tableau.

Recommencer ainsi avec les différents métaux.



**Document 1 :** L'incertitude d'un appareil de mesure est tout le temps indiqué sur l'appareil. Lorsqu'il s'agit d'un objet de mesure gradué, l'incertitude est égale à la moitié de la plus petite graduation. Cependant, s'il est difficile de lire la mesure avec cette précision, le ou la scientifique peut tout à fait reconnaître que l'imprécision sur la mesure est de une, deux ou trois graduations. Il est même de son devoir (on parle d'honnêteté intellectuelle) de le reconnaître.

*Note du professeur : En aucun cas une mesure moins précise qu'une autre rapportera moins de points : soyez donc honnêtes lors de vos évaluations des incertitudes. Savoir reconnaître que sa mesure est imprécise et savoir la quantifier est une grande qualité pour un ou une physicien · ne.*

*Rappel : toute mesure physique d'une quantité s'accompagne d'une incertitude.*

**Question 3 :** Quel est l'incertitude de la balance ? Quel est l'incertitude *minimale* de votre éprouvette ?

/1

---

Noms et prénoms des 2 membres  
du groupe (entourer votre nom) :

---

### Activité expérimentale

L'élève porte-parole peut venir chercher chacun des échantillons. Il n'y en a que 2 de chaque donc dès que les mesures sont faites, il faut donc les ramener au tableau. Notez donc les volumes et masses et les incertitudes sur masses et volumes, vous calculerez seulement ensuite les masses volumiques.

Matériau	Cuivre	Zinc	Plomb	Aluminium
Masse $m$ (en g)				
Incertitude sur la masse $\Delta m$ (en g)				
Incertitude relative sur la masse $\Delta m/m$ (sans unité). Donner le résultat en %.				
Volume $V$ (en mL)				
Incertitude sur le volume $\Delta V$ (en mL)				
Incertitude relative sur le volume $\Delta V/V$ (sans unité). Donner le résultat en %.				

Travail dans le calme /2

Manipulation (concentration, soin de l'expérience, attention) /3

### Calculer maintenant la masse volumique des différents matériaux

Matériau	Cuivre	Zinc	Plomb	Aluminium
Masse volumique $\rho$ ( $\text{g/cm}^3$ )				

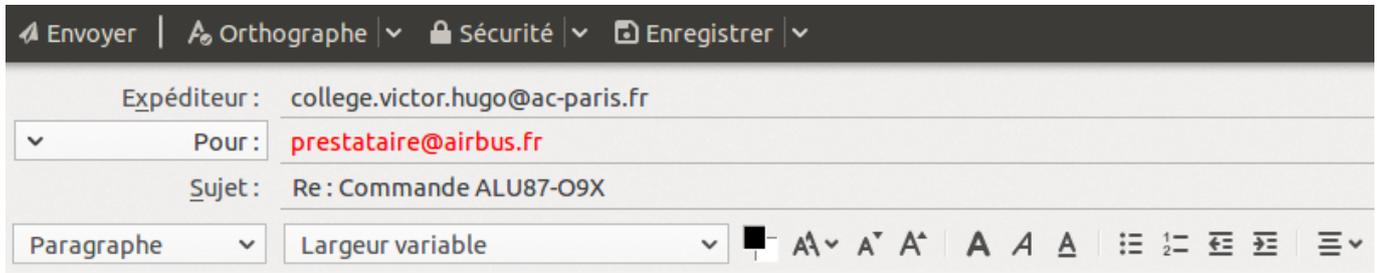
**Question 4 :** quelle est l'incertitude relative la plus grande entre la mesure sur la masse et la mesure sur le volume ? Cette incertitude se répercute sur la mesure de la masse volumique (on dit que l'incertitude se propage) : proposez une méthode pour déterminer l'incertitude sur la masse volumique. /2

---

Noms et prénoms des 2 membres  
du groupe (entourer votre nom) :

---

**Question 5** : Répondre au mail d'Airbus (en y incluant toutes les formules de politesse bien sûr) et en expliquant comment vous avez trouvé votre résultat.



> Bonjour Madame, Bonjour Monsieur,

- > Nous avons commandé récemment 67 300 barres d'aluminium afin de construire les nouveaux
- > Airbus A350. Cependant, certains de nos techniciens doutent de la pureté du métal. Pourriez-
- > vous nous dire s'il s'agit bien d'aluminium ou si nous avons été escroqués ?
- > Une barre du métal qui nous a été envoyé pèse 31,4g. Ces barres sont cylindrique (rayon  $r=2\text{cm}$
- > et longueur  $l= 10\text{cm}$ )?
- > Merci beaucoup,
- > Cordialement,
- > Claude Rivaret

---

Noms et prénoms des 2 membres  
du groupe (entourer votre nom) :

---

## II. Conduction des métaux

Il a été écrit dans le cours que les métaux sont de bons conducteurs : nous allons vérifier cela.

*Matériel* : lampe, générateur de tension, différents matériaux de différentes conductions.

NE PAS ALLUMER LE GÉNÉRATEUR TANT QUE LE CIRCUIT N'A PAS ÉTÉ VALIDÉ PAR  
LE PROFESSEUR

**Question 5 :**

**Protocole** : brancher en série un générateur de tension, une lampe et deux fils ayant au bout deux pinces crocodiles. Entre ces deux pinces crocodiles, placer tour à tour les différents matériaux dont la conduction est à tester.

**Question 4** : Réaliser le schéma électrique de l'expérience dans le cas où on test l'aluminium. /1

**Question 5** : Faire l'expérience et remplir le tableau.

Matériau	Bois	Fer	Charbon	Aluminium	Plastique
Est-ce un métal ?					
Lampe allumée ?					

Travail dans le calme /1.5

Manipulation (soin de l'expérience, vigilance face au risque électrique, résultats) /3

### Document 5

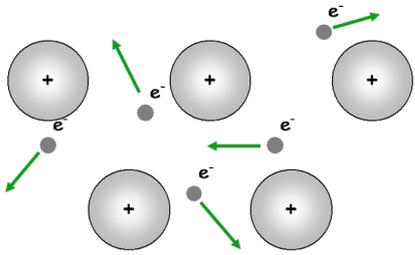
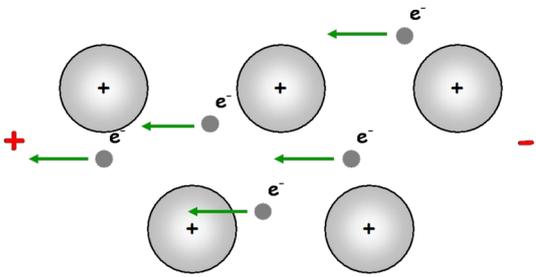
Dans le modèle de Bohr, nous avons vu que les électrons occupent des orbites bien précises lorsqu'ils tournent autour du noyau. Bien que cette description n'est pas totalement exacte, elle permet de comprendre la très bonne conduction des métaux. Les électrons tournent autour du noyau car ils sont attirés par ce dernier. Cependant, l'électron qui se trouve sur l'orbite la plus éloignée est moins attiré que ceux qui se trouvent dans les orbites les plus proches. Dans un métal, les atomes sont empilés régulièrement. Un électron de l'atome peut alors "sauter" d'un atome à l'autre : on parle d'électron libre. Lorsqu'on applique une tension à l'aide d'un générateur de tension sur les deux extrémités d'un métal, le mouvement des électrons libres devient ordonné : ils se déplacent de la borne positive du générateur à la borne négative. Par convention, le sens du courant est de la borne + vers la borne -. les électrons vont donc dans le sens opposé au courant.

**Question 5** : Qu'est-ce qu'un électron libre et de quel orbite de l'atome l'électron libre vient-il ?

Noms et prénoms des 2 membres  
 du groupe (entourer votre nom) :

**Question 6** : Légender les deux schémas ci-dessous avec : atome de cuivre / électron. /1

**Question 7** : Compléter le texte avec les mots suivants présence / incessant / positive / désordonné / négative / l'absence / ordonné /1

	
<p>En _____ d'un générateur, le mouvement des électrons libres est _____ et _____.</p>	<p>En _____ d'un générateur, le mouvement des électrons libres est _____ : ils se déplacent de la borne _____ à la borne _____.</p>

Rappel : A l'extérieur du générateur, le sens conventionnel du courant est dirigé de la borne + vers la borne -.

**Conclusion** : Les électrons libres se déplacent donc dans le sens opposé au sens conventionnel du courant.

**Question 8** : Donner la composition de  $^{56}\text{Fe}$ ,  $^{197}\text{Au}$  et  $^{107}\text{Ag}$ .

/2

26 55.845	27 58.933	28 58.693	29 63.546
<b>Fe</b> <small>FER</small>	<b>Co</b> <small>COBALT</small>	<b>Ni</b> <small>NICKEL</small>	<b>Cu</b> <small>CUIVRE</small>
44 101.07	45 102.91	46 106.42	47 107.87
<b>Ru</b> <small>RUTHÉNIUM</small>	<b>Rh</b> <small>RHODIUM</small>	<b>Pd</b> <small>PALLADIUM</small>	<b>Ag</b> <small>ARGENT</small>
76 190.23	77 192.22	78 195.08	79 196.97
<b>Os</b> <small>OSMIUM</small>	<b>Ir</b> <small>IRIDIUM</small>	<b>Pt</b> <small>PLATINE</small>	<b>Au</b> <small>OR</small>