

ALLUMER LE FEU

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte Gaspard aperçoit des lueurs d'un feu d'artifice du 14 juillet depuis sa fenêtre à Marseille. Il entend les explosions 1 min 15 s après avoir vu les lueurs du feu.

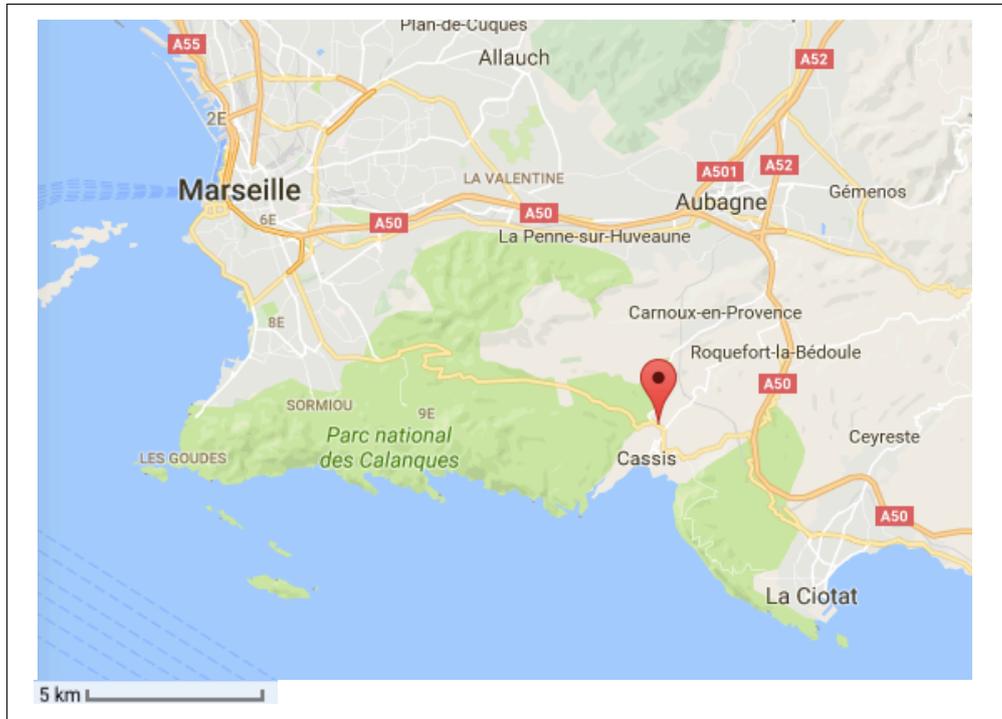
Votre mission

Dans quel ville, Cassis, La Ciotat ou Bandol est tiré le feu d'artifice ?

Documents



Doc.1 : Feu d'artifice du 14 juillet



Doc.2 : Carte de la région marseillaise

Doc.3 : La vitesse de la lumière : La valeur de la vitesse de la lumière dépend du milieu qu'elle traverse ; dans l'air et dans le vide elle vaut environ

$$c = 300000 \text{ km/s}$$

CHARGE D'UNE BATTERIE DE VOITURE

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

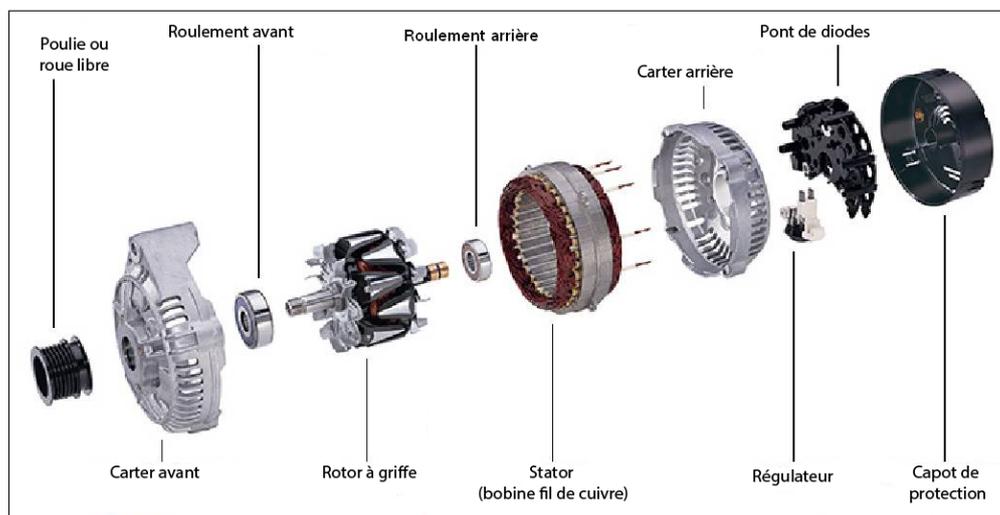
Contexte Des millions d'automobilistes utilisent chaque matin leur voiture. Pour faire démarrer le moteur, la batterie doit fournir un courant électrique continu d'une centaine d'ampères. Il est donc nécessaire pour chaque batterie de disposer d'une quantité importante d'énergie électrique, alors que la batterie n'est pas rechargée sur le courant du secteur.

Votre mission

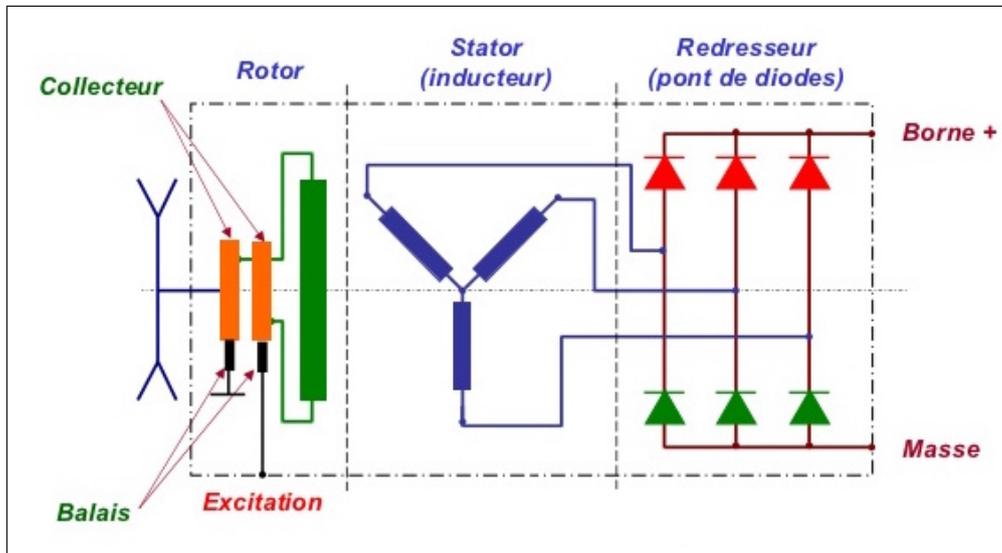
Comment recharger une batterie à partir de la combustion d'essence ?

Documents

Doc.1 : L'alternateur : Sous le capot d'une voiture se trouve un alternateur, relié au moteur par l'intermédiaire d'une courroie, et à la batterie par des fils électriques. Il produit un courant alternatif en tournant.



Doc.2 : Structure d'un alternateur



Doc.3 : Circuit électrique à la sortie de l'alternateur

UNE MARE BIEN VIVANTE

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte Lucas a créé une mare au fond de son jardin en 1996. Il y a installé des poissons et un diffuseur de dioxyde de carbone. Mais, à partir de 2008, la mare est envahie d'algues tenaces.

Votre mission

Comment expliquer l'apparition des algues dans la mare ?

Documents

Doc.1 : L'eutrophisation : L'eutrophisation est un processus biologique conduisant à l'accumulation de certains nutriments dans les milieux naturels. Elle peut être causée par une acidification du milieu et l'augmentation de certains nutriments comme les ions nitrate et les ions hydrogénocarbonates. Un de ses effets du processus d'eutrophisation est l'apparition, puis la multiplication d'algues et de bactéries.



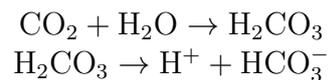
Doc.2 : Mare envahie d'algues

Variable	F	1996		1997		2007		2008	
		M	ÉT	M	ÉT	M	ÉT	M	ÉT
PT ($\mu\text{g L}^{-1}$)	0,024	-		9,5	1	9,7	2,1	9,7	2,9
Nitrates ($\mu\text{g N L}^{-1}$)	2,154	103	43	140	93	91	27	132	30
Cond. ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	3,097*	65	14	67	10	75	6	67	5
NT ($\mu\text{g L}^{-1}$)	3,581*	312 ^{ab}	81	266 ^a	23	342 ^{ab}	74	406 ^b	111
pH	5,423**	7,6 ^a	0,2	7,1 ^b	0,2	7,5 ^a	0,2	7,3 ^{ab}	0,2
Secchi (m)	6,043**	2,7 ^{ab}	0,5	3,2 ^a	0,3	3,0 ^a	0,4	2,5 ^b	0,3
Chl <i>a</i> ($\mu\text{g L}^{-1}$)	8,409***	1,8 ^a	0,5	5,6 ^{ab}	4,2	5,7 ^b	2	7,7 ^b	2,8

Note. Les moyennes qui ne partagent pas les mêmes lettres en indice supérieur sont significativement différentes les unes des autres.
M = Moyenne; ÉT = Écart type.
* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$.

Doc.3 : Analyse chimique de la mare de 1996 à 2008

Doc.4 : Le dioxyde de carbone : Le dioxyde de carbone est un gaz incolore et inodore à température ambiante. Il se dissout dans l'eau en deux étapes :



L'ACCIDENT DE CLAUDE FRANÇOIS

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte Alors qu'il prenait un bain, le chanteur Claude François remarqua que l'applique surplombant sa baignoire, n'était pas droite et penchait sur la côté. Malheureusement, les fils électriques alimentant l'ampoule de l'applique en métal étaient dénudés ! Dès que ses doigts entrèrent en contact avec le métal, sa main resta collée à l'applique. Mouillé, les pieds dans l'eau, il n'eut aucune. Claude François est mort le samedi 11 mars 1978, à 15 heures, à son domicile d'un œdème pulmonaire provoqué par électrocution.

D'après le rapport de police :

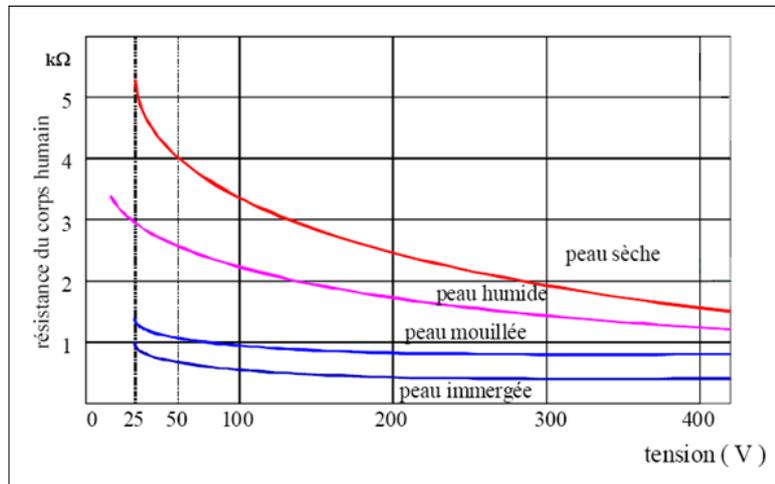
- la résistance de son corps était faible et a permis le passage de courant de forte intensité
- il est resté collé à l'applique aggravant les dommages.

Votre mission

Que signifient ces deux conclusions du rapport de police ?

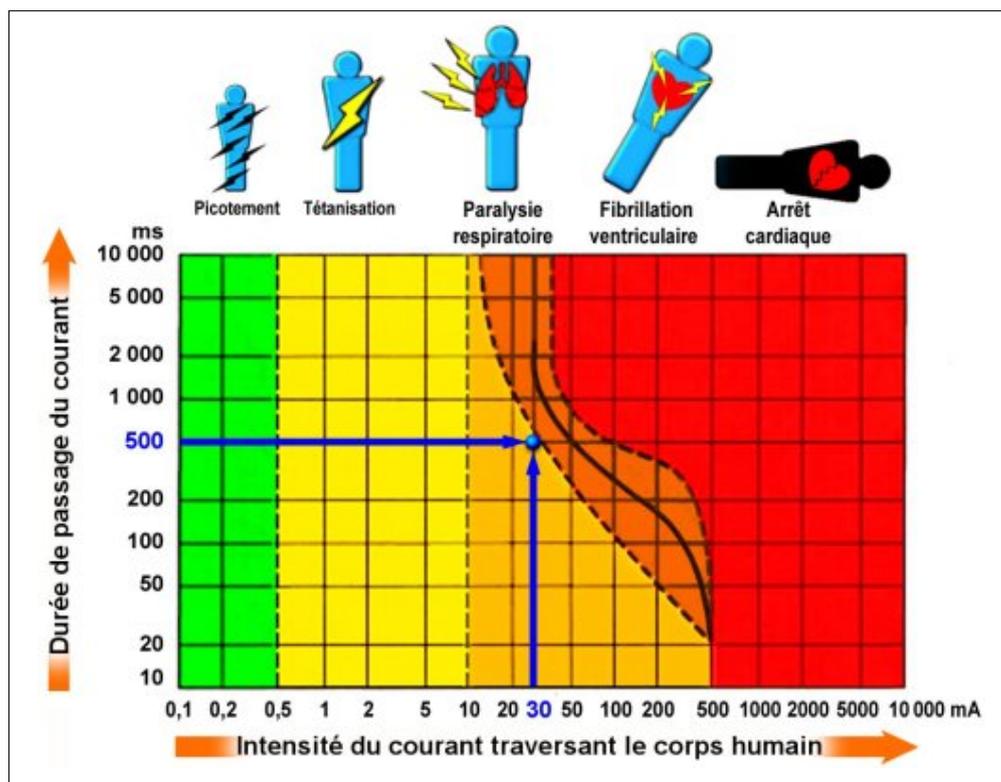
Documents

Doc.1 : La résistance électrique du corps humain : Le corps humain, composé de beaucoup d'eau, est conducteur du courant électrique. Si une personne est soumise à une tension électrique, par exemple entre sa main droite, et sa main gauche ou entre sa main et le sol, un courant électrique va traverser son corps. Les dommages subis par le corps vont être d'autant plus graves que l'intensité du courant est importante.



Doc.2 : Représentation graphique de la résistance du corps humain en fonction de la tension.

Doc.3 : Les effets du passage du courant dans le corps humain : Le passage du courant électrique dans le corps humain peut provoquer des troubles plus ou moins graves en fonction de l'intensité du courant électrique le traversant et de la durée de l'électrisation. Le seuil de non-lâcher correspond à la contraction des muscles pouvant conduire à une tétanie. Remarque : Ces valeurs sont des valeurs moyennes, elles peuvent varier d'un individu à l'autre selon la corpulence. Les enfants ont, par exemple, une résistance plus faible que les adultes.



Doc.4 : Représentation graphique des effets du passage du courant dans le corps humain

LA PLANÈTE KEPLER-452B

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

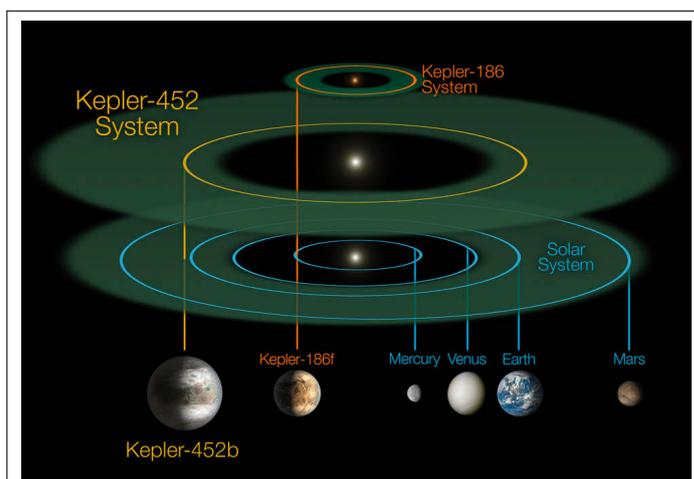
Contexte Le jeudi 23 juillet 2015, les Américains ont officialisé la découverte de la planète Kepler-452b détectée grâce au satellite Kepler. Elle est située dans la constellation du Cygne à 1400 années lumière de la Terre. C'est la première planète observée, apparemment rocheuse et habitable, en orbite autour d'une étoile de type solaire.

Votre mission

A quelle altitude, une hypothétique sonde pourrait-elle prendre les images de la planète Kepler-452b, pour s'assurer de la présence de roches et d'eau liquide propice à la vie.

Documents

Doc.1 : Points communs entre la Terre et Kepler-452b : Comme la Terre, Kepler-452b tourne en orbite autour de son étoile, mais avec une période de révolution de 385 jours. La Terre a un diamètre de 12756 km, celui de Kepler-452b est de 60 % plus grand.



Doc.2 : Le système de Kepler-452b comparé à celui de la Terre

Doc.3 : Planète habitable ou pas : Avant de penser utiliser la planète Kepler-452b comme habitable pour l'être humain, il est nécessaire d'évaluer sa masse, d'être sûr que la planète est rocheuse et non gazeuse, et de s'assurer de la présence d'eau liquide indispensable à la vie. Une sonde pourrait vérifier tout cela. Elle placerait en orbite autour de la planète Kepler-452b à une vitesse constante identique à celle qu'elle aurait autour de la Terre soit 3,0 km/s.

Doc.4 : Quelques données pour satellite géostationnaire : Un satellite géostationnaire est un satellite artificiel, placé à une altitude de 35874 km. Il semble fixe pour un observateur immobile à la surface terrestre. Il tourne autour de la Terre, dans le sens de rotation de la Terre, avec une vitesse de 3,073 km/s. Du fait que ce satellite reste constamment au-dessus d'un même point de la Terre, il est très utile pour les communications et pour l'observation de la surface terrestre.

UN BIJOU, VRAI OU FAUX ?

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

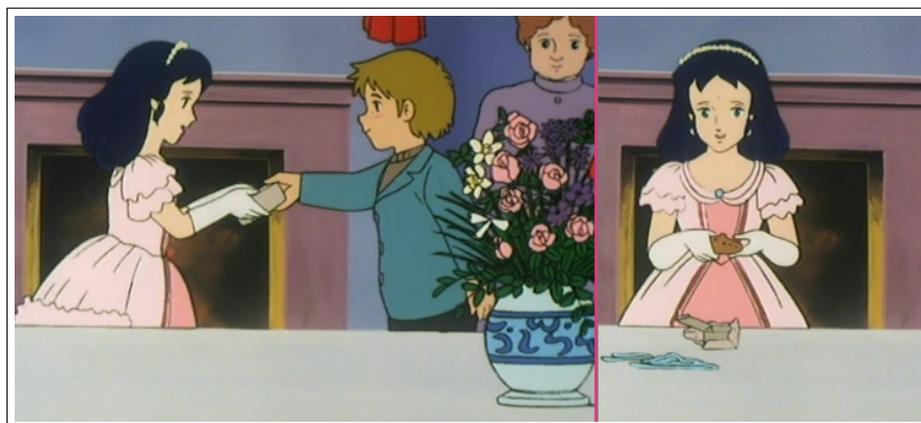
Contexte

Alexandre a offert un bijou à sa nouvelle copine Sarah mais celle-ci, peu confiante, veut vérifier si c'est un vrai ou si c'est du "toc" ... Pour cela, elle t'a envoyé un échantillon. Pour aider Sarah à savoir si c'est un vrai bijou, il faudrait pouvoir différencier certains métaux : en effet l'or et l'argent sont des métaux plus précieux que l'aluminium ou l'acier. A l'aide des documents suivants, éventuellement d'un dictionnaire et du matériel présent dans la salle, aide Sarah à trouver le métal utilisé pour fabriquer son bijou.

Votre mission

Vous devez rédiger un compte-rendu détaillé (schémas, textes...) expliquant la démarche expérimentale permettant d'identifier le métal du bijou.

Documents



Doc.1 : Extrait de l'anime japonais "Princesse Sarah" (1985)

Doc.2 : La masse volumique :

La masse volumique est une grandeur physique qui caractérise la masse d'un matériau par unité de volume. Elle est déterminée par le rapport,

$$\rho = \frac{m}{V}$$

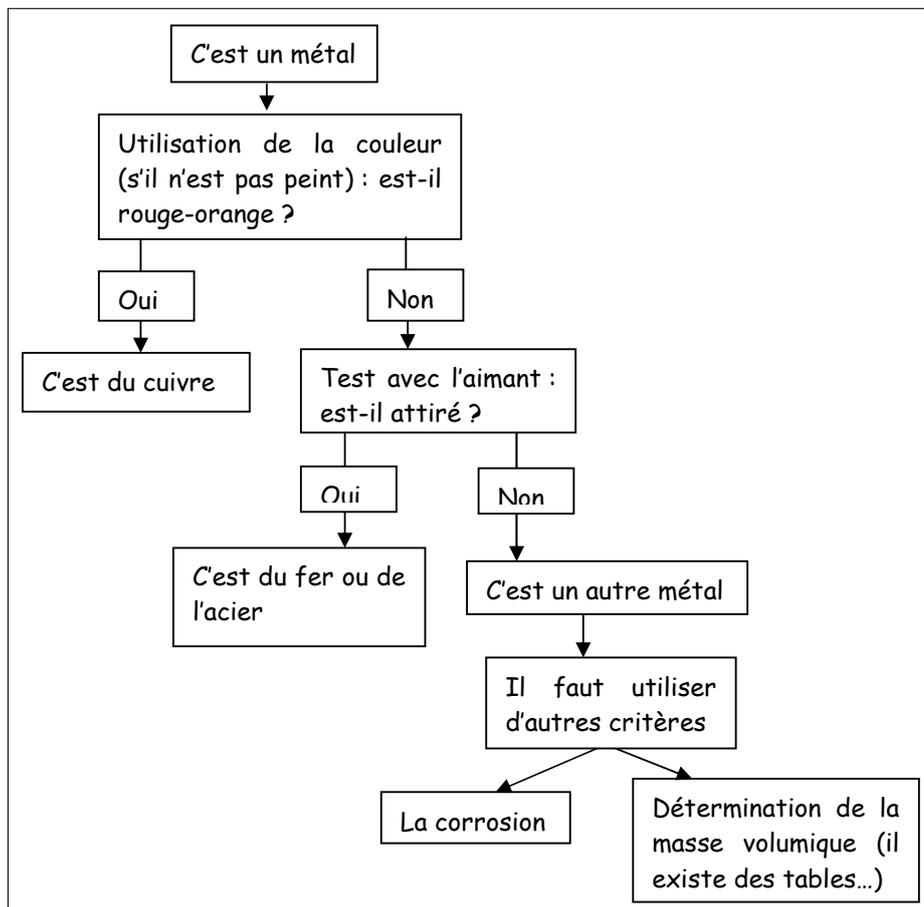
où m est la masse de la substance occupant un volume V . Elle s'exprime en g/mL ou g/cm³.

Doc.3 : Matériel à disposition :

- balance,
- éprouvette graduée,
- eau,
- différents métaux cylindriques,
- aimant.

Métal	Or	Argent	Cuivre	Plomb	Aluminium	Fer	Zinc	Titane
Masse volumique(g/mL)	19,3	10,5	8,9	11,3	2,7	7,4	7,1	5

Doc.4 : Masses volumiques de certains métaux



Doc.5 : Diagramme d'identification des métaux

LA CHIMIE DU LAVE-VAISSELLE

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte

Les notions d'acidité et de basicité ont été découvertes en classe à partir de mesures faites avec du papier indicateur de pH. Les actions corrosives et les risques liés à ces produits acides et basiques ont aussi été étudiés par analyse de texte (cas du "Destop" ou produit déboucheur de canalisations et de l'acide chlorhydrique). Paul est un peu déçu ; il se dit que connaître ces notions ne lui servira qu'à avoir une bonne note au prochain devoir, qu'il savait déjà que les produits chimiques dans le garage de son père sont dangereux mais quoi de plus ? A la prochaine séance, son professeur lui annonce : "Aujourd'hui, je souhaite que vous compreniez pourquoi un lave vaisselle fonctionne avec deux types de produits : la poudre de lavage et le liquide de rinçage !" Paul répond rapidement : "Le premier lave et le deuxième rince !" Son professeur lui répond : "Un peu simpliste comme réponse !"

Votre mission

Tu vas devoir utiliser les informations suivantes pour expliquer l'action respective de ces deux produits et le fait qu'ils ne se libèrent pas en même temps. Rédige un compte rendu expliquant l'action respective de ces deux produits et le fait qu'ils ne se libèrent pas en même temps. N'oublie pas les manipulations réalisées, les observations et les conclusions.

Documents

Doc.1 : Observation du fonctionnement du lave vaisselle :

Lors d'un cycle de lave-vaisselle, on entend au bout de 10 minutes la porte du produit de lavage s'ouvrir. Et c'est uniquement en fin de cycle que le produit de rinçage peut s'écouler dans la cuve..

Pourquoi lutter contre le calcaire ?
Le calcaire se dépose sur les parties vitales de votre lave-linge, ce qui peut entraîner :

- ✗ des risques de pannes
- ✗ une baisse de performance de votre lave-linge
- ✗ une efficacité réduite des lessives quotidiennes

Calgon Express Action protège votre lave-linge contre le calcaire !

- ✓ Technologie Express Action : dissolution rapide
- ✓ Protection maximale : neutralisation du calcaire pendant tout le cycle du lavage

Votre lave-linge est plus performant !

 Vos vêtements sont encore plus propres	 Economie de lessive
 Baisse de consommation d'électricité (vs machine incrustée de calcaire)	





Doc.2 : Etiquette présentes sur les produits

Doc.3 : Matériel à disposition :

- tube à essai,
- pipette pasteur,
- bêcher,
- produits acides et basiques
- eau,
- papier pH.