

Quelques fiches expérimentales

Matériel de laboratoire

Verrerie de stockage



Tube à essais



Bécher



Verre à pied



Ballon



Cristalliseur



Verre de montre



Verrerie de prélèvement et de mesure

Faible précision



Éprouvette graduée



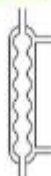
Haute précision



Autre matériel



Réfrigérant à boules



Chauffe-ballon



Support élévateur



Propipette



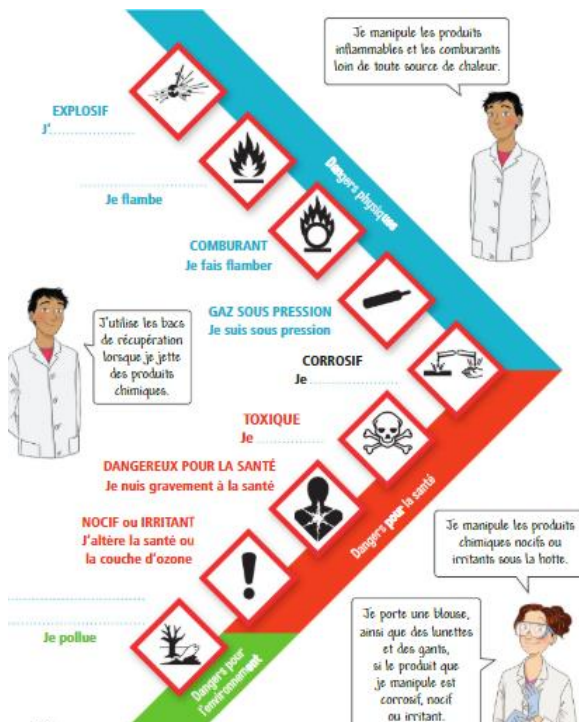
Balance



Spatule



Pictogrammes de sécurité



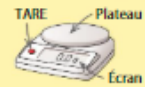
Mesurer une masse

Pour mesurer la masse m d'un solide divisé (en poudre) ou d'un liquide, on utilise une balance électronique posée sur une table à l'horizontale et un récipient.

Je choisis la balance en fonction de sa précision et de sa portée, c'est-à-dire la masse maximale à ne pas dépasser.



1. Mettre la balance en marche : la valeur 0,0 g s'affiche.



2. Poser sur le plateau le récipient vide qui contiendra le solide ou le liquide à peser. Appuyer sur le bouton TARE pour remettre l'affichage à 0,0 g et s'affranchir ainsi de la masse du récipient.

3. Mettre le solide ou le liquide à peser dans le récipient. Noter la valeur sans oublier l'unité (g).

Lors de la pesée, le plateau de la balance doit être propre : la présence de solide ou de liquide fausserait la pesée.



Mesurer des grandeurs électriques

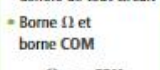
Un multimètre permet de mesurer des grandeurs électriques. La mesure à réaliser conditionne son mode de fonctionnement.

1. Choisir le mode de fonctionnement

Le mode ohmmètre

Ohmmètre en continu pour mesurer une résistance R

- Branchement en dehors de tout circuit
- Borne Ω et borne COM



Le mode voltmètre

Voltmètre en continu pour mesurer une tension électrique U

- Branchement en dérivation
- Borne V reliée à la borne d'entrée du courant et la borne COM à celle de sortie



Remarque : Pour un générateur, la borne V du voltmètre est reliée à la borne $+$, et la borne COM à la borne $-$.

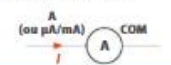
Si l'affichage de U ou I est négatif, c'est que j'ai inversé les bornes de branchement.



Le mode ampèremètre

Ampèremètre en continu pour mesurer une intensité I du courant électrique

- Branchement en série
- Borne A (calibre en A) ou $\mu A/mA$ (calibres en mA ou μA) reliée à la borne d'entrée du courant et borne COM à celle de sortie



2. Choisir le calibre

Le calibre est la valeur maximale qui peut être mesurée.

Utiliser d'abord le plus grand calibre, puis l'adapter pour une mesure plus précise.

Je choisis le calibre immédiatement supérieur à la mesure. Si j'utilise un calibre trop petit, le chiffre 1 apparaît.



Les Maths essentiels

Les chiffres significatifs (hatier-clic.fr/pc244a)

Le nombre de chiffres significatifs d'une valeur indique sa précision : plus la valeur comporte de chiffres significatifs, plus sa précision est grande.

Nombre de chiffres significatifs d'une valeur

Tous les chiffres d'un nombre sont significatifs, sauf les zéros placés à gauche du premier chiffre non nul. En revanche, les zéros écrits à la fin d'un nombre sont significatifs.

Exemple : 0,105 et $1,05 \times 10^{-1}$ comportent 3 chiffres significatifs, alors que 0,105 0 en comporte 4.

On ne tient pas compte de la virgule ni de la puissance de 10 si le nombre est écrit en notation scientifique.



Nombre de chiffres significatifs lors d'un calcul

Le résultat d'un calcul a le même nombre de chiffres significatifs que le nombre qui en comporte le moins. Cette règle s'applique au nombre de décimales pour une addition ou une soustraction. Au besoin, arrondir le résultat.

Exemple : Le résultat doit aussi avoir 2 chiffres significatifs.

Nombre qui a le moins de chiffres significatifs : 2

$$\frac{12,77 \times 1,1}{6,42} = 2,188006... = 2,2$$

On ajoute 1 à la dernière décimale car, ici, le chiffre suivant est supérieur à 5.

Lors d'un calcul à plusieurs étapes, les résultats intermédiaires ne sont pas arrondis.



Grandeurs, unités et conversions (hatier-clic.fr/pc248)

Principales grandeurs et unités du Système international

Grandeur	Notation	Unité	Symbole de l'unité
Longueur	ℓ		
Temps	t		
Masse	m		
Quantité de matière	n	mole	mol
Intensité du courant électrique	I	ampère	A
Température	T	kelvin	K

Certaines grandeurs issues des grandeurs de base possèdent des unités dérivées de celles du Système international.

Remarque Dans certains cas, on n'utilise pas les unités du Système international mais des unités dites usuelles : en chimie, la masse s'exprime plutôt en grammes (g) et le volume en litres (L).

Multiples et sous-multiples

Préfixe	nano	micro	milli	centi	déci	déca	hecto	kilo	méga	giga
Symbole	n	μ	m	c	d	da	h	k	M	G
10^a	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^1	10^2	10^3	10^6	10^9

Conversions

Afin de convertir des unités de base, on peut utiliser un tableau commun à toutes les unités, chacune des colonnes étant relative à un multiple ou sous-multiple.

• Unités de longueur

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
----	----	-----	---	----	----	----

Méthode

- Placer le chiffre des unités dans la colonne de l'unité initiale.
- Positionner les autres chiffres.
- Compléter avec des zéros et/ou déplacer la virgule jusqu'à la colonne de l'unité souhaitée.
- Lire la valeur dans la nouvelle unité.

Exemple

Pour convertir 15,5 cm en m :

m	dm	cm	mm
		5	
m	dm	cm	mm
	1	5	5
m	dm	cm	mm
0,	1	5	5

15,5 cm = 0,155 m

Pour les unités de surface, on utilise 2 colonnes pour chaque multiple et sous-multiple. Pour les unités de volume, on en utilise 3.

• Unités de surface Exemple : $15 \text{ cm}^2 = 1500 \text{ mm}^2$

km ²	hm ²	dam ²	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
					1	5
					0	0

2 colonnes

• Unités de volume Exemple : $1,5 \text{ dm}^3 = 1500 \text{ cm}^3 = 1,5 \text{ L} = 1500 \text{ mL}$

km ³	hm ³	dam ³	m ³	kl	hl	dal	L	dL	cl	mL	mm ³
							1	5	0	0	

3 colonnes



Puissance de 10 : notation scientifique et ordre de grandeur (hatier-clic.fr/pc250)

Passer de l'écriture décimale aux puissances de 10

n est un nombre entier naturel.

Rappel Les nombres entiers naturels sont les nombres entiers positifs.

$$10^{-n} = \underbrace{10 \times 10 \times 10 \times 10 \dots}_{n \text{ facteurs}} = \underbrace{1000 \dots 0}_{n \text{ zéros après } 1} \quad 10^{-n} = \underbrace{0,00 \dots 1}_{n \text{ zéros avant } 1}$$

Remarque Le chiffre 1 correspond à la puissance 10^0 .

Calculs avec des puissances de 10

n et m sont des nombres entiers relatifs.

Rappel Les nombres relatifs sont des nombres positifs ou négatifs.

Méthodes	Exemples
$10^n \times 10^m = 10^{n+m}$	$10^2 \times 10^3 = 10^{2+3} = 10^5$
$\frac{10^n}{10^m} = 10^{n-m}$	$\frac{10^8}{10^6} = 10^{8-6} = 10^2$
$(10^n)^m = 10^{n \times m}$	$(10^2)^5 = 10^{2 \times 5} = 10^{10}$

hatier-clic.fr/pc251

Notation scientifique

$$a \times 10^n$$

avec a un nombre décimal tel que $1 \leq a < 10$ et n un nombre entier relatif.

Exemple : $32 \text{ nm} = 32 \times 10^{-9} \text{ m} = 3,2 \times 10^1 \times 10^{-9} = 3,2 \times 10^{-8} \text{ m}$

À votre tour

Écrire les nombres suivants en notation scientifique.

- Durée mise par la lumière dans le vide pour parcourir 1 m : $3,3 \text{ ns} = \dots \text{ s}$
- Diamètre d'une cellule : $60 \text{ } \mu\text{m} = \dots \text{ m}$
- Masse d'un téléphone portable : $150 \text{ g} = \dots \text{ kg}$
- Rayon de la Terre : $6,4 \times 10^3 \text{ km} = \dots \text{ m}$

Ordre de grandeur

Méthode

L'ordre de grandeur est la puissance de 10 la plus proche de la valeur étudiée en notation scientifique $a \times 10^n$:

- si $a < 5$, ordre de grandeur : 10^n ;
- si $a \geq 5$, ordre de grandeur : 10^{n+1} .

Exemple

Le rayon d'un atome de béryllium est $1,1 \times 10^{-10} \text{ m}$.

$$a = 1,1 < 5$$

L'ordre de grandeur du rayon est donc 10^{-10} m .

Manipuler une expression littérale (hatier-clic.fr/pc252)

Une expression littérale est une expression comportant des nombres et des lettres (représentant des grandeurs). Lors de la rédaction d'une réponse, l'expression littérale de la grandeur cherchée doit être établie.

Expression littérale connue de la forme $a = b \times c$

1 Je connais a et c ; je cherche b

Je divise chaque membre de l'égalité par la même grandeur, ici c ($c \neq 0$) :

$$\frac{a}{c} = \frac{b \times c}{c}$$

Je simplifie par c : $\frac{a}{c} = \frac{b \times \cancel{c}}{\cancel{c}}$

$$\text{Donc } b = \frac{a}{c}$$

2 Je connais a et b ; je cherche c

Je divise chaque membre de l'égalité par la même grandeur, ici b ($b \neq 0$) :

$$\frac{a}{b} = \frac{b \times c}{b}$$

Je simplifie par b : $\frac{a}{b} = \frac{\cancel{b} \times c}{\cancel{b}}$

$$\text{Donc } c = \frac{a}{b}$$

Expression littérale connue de la forme $a = \frac{b}{c}$

1 Je connais a et c ; je cherche b

J'utilise l'égalité des produits en croix :

$$\frac{a}{1} = \frac{b}{c}$$

soit $b \times 1 = a \times c$. Donc $b = a \times c$.

2 Je connais a et b ; je cherche c

J'utilise l'égalité des produits en croix :

$$\frac{a}{1} = \frac{b}{c}$$

soit $b \times 1 = a \times c$. Donc $b = a \times c$.

Je divise ensuite chaque membre par la même grandeur, ici a ($a \neq 0$), et je simplifie par a :

$$\frac{b}{a} = \frac{a \times c}{a}$$

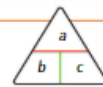
$$\text{Donc } c = \frac{b}{a}$$

Méthode du triangle

Dans le triangle :

- la barre horizontale représente la barre de fraction ;
- la barre verticale représente le signe $\times$.

Je « cache » la grandeur cherchée : la relation permettant de la trouver apparaît alors simplement.



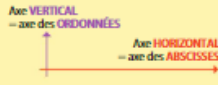
Animation hatier-clic.fr/pce010

Tracer un graphique (hatier-clic.fr/pc254)

Pour exploiter des résultats expérimentaux, on peut représenter l'évolution d'une grandeur (en ordonnées) en fonction d'une autre (en abscisses).

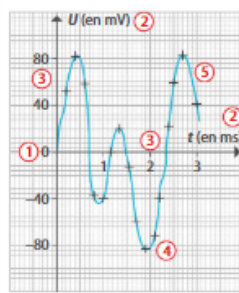
Méthode

Au crayon à papier, après avoir orienté la feuille pour obtenir un graphique clair et lisible :

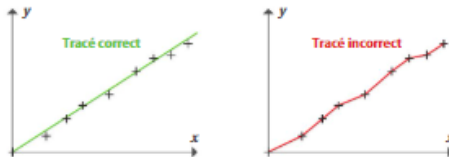
- Tracer, à la règle, les deux axes perpendiculaires orientés.

- Indiquer à l'extrémité de chaque axe la grandeur et l'unité.
- Grader régulièrement les axes en définissant une échelle pour que toutes les valeurs s'étalent au maximum dans la zone du graphique.
- Placer les points en les représentant par des +.
- Tracer la courbe à main levée en passant le plus près possible de tous les points (la courbe doit être lissée).
- Donner un titre au graphique.

Exemple

Évolution de la tension en fonction du temps



Remarque Si les points semblent former une droite, tracer à la règle une droite « moyenne ».



Déterminer l'équation d'une droite (hatier-clic.fr/pc256)

Certaines séries de mesures peuvent être modélisées par une droite, dont l'équation donne la relation mathématique qui lie les deux grandeurs mesurées.

Droite passant par l'origine

Méthode

Une fonction linéaire est représentée par une droite passant par l'origine, d'équation $y = ax$.

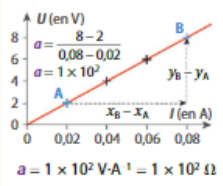
a est le coefficient directeur.

Calculer le coefficient directeur a à partir des coordonnées de deux points A et B de la droite :

$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

Ne pas oublier de préciser l'unité de a .

Exemple



Droite ne passant pas par l'origine

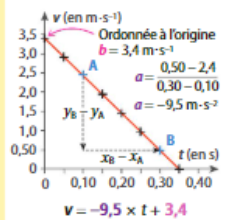
Une fonction affine est représentée par une droite ne passant pas par l'origine, d'équation $y = ax + b$.

b est l'ordonnée à l'origine.

Calculer le coefficient directeur a .

Lire l'ordonnée à l'origine b à l'intersection de la droite avec l'axe des ordonnées.

Ne pas oublier de préciser l'unité de a et de b .

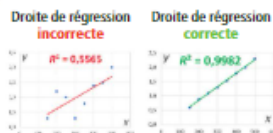


Exploiter une modélisation par une régression linéaire

Un tableur permet de modéliser des données, c'est-à-dire de les représenter par un modèle qui est ici une fonction mathématique. Lorsque celle-ci est une fonction affine, on parle de régression linéaire.

Coefficient de détermination (R^2)

Compris entre 0 et 1, R^2 indique si la droite de régression modélise correctement l'évolution des données : plus les points sont rassemblés autour de la droite, plus R^2 est proche de 1 et plus la modélisation est correcte.



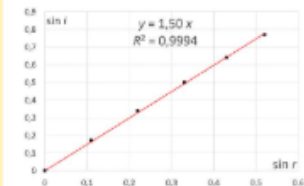
Equation de la droite de régression $y = ax + b$

Méthode

- Identifier les grandeurs physiques qui correspondent à y et x .
- Relever les valeurs de a et de b en indiquant leurs unités.
- En déduire l'équation de la droite.

Cas particulier : si b est proche de 0 ou si $b = 0$, alors la droite passe par l'origine.

Exemple



$\sin i$ correspond à y ; $\sin r$ correspond à x .

$a = 1,50$

donc $\sin i = 1,50 \times \sin r$

Utiliser la proportionnalité

Deux grandeurs sont **proportionnelles** si on peut calculer les valeurs de l'une en multipliant les valeurs de l'autre par un même nombre. Ce nombre est le **coefficient de proportionnalité**.

Calculer une grandeur proportionnelle

Méthode

On peut représenter deux valeurs de grandeurs proportionnelles dans un **tableau de proportionnalité**.

$$\times \frac{a}{b} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline a & c \\ \hline b & d \\ \hline \end{array} \quad \times \frac{b}{a}$$

Ce tableau peut être utilisé pour calculer une quatrième proportionnelle à partir de l'égalité des produits en croix :

$$a \times d = b \times c \text{ donc } d = \frac{b \times c}{a}$$

Exemple

La quantité de matière n et le nombre N de molécules d'eau dans un échantillon sont liés par une relation de proportionnalité :

1 mol	n mol
$6,02 \times 10^{23}$ molécules	N molécules

$$\times 6,02 \times 10^{23}$$

On peut calculer la quantité de matière n à partir de l'égalité des produits en croix :

$$6,02 \times 10^{23} \times n = 1 \times N \text{ donc :}$$

$$n = \frac{N}{6,02 \times 10^{23}}$$

Une échelle est le coefficient de proportionnalité entre les grandeurs réelles et les dimensions sur un schéma.



Utiliser les relations dans le triangle

Angles et longueurs dans un triangle rectangle

Dans un triangle rectangle, les relations trigonométriques – sinus, cosinus et tangente – font intervenir un angle aigu et les longueurs des côtés.

Astuce

SOH Sinus : Opposé sur Hypoténuse

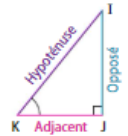
CAH Cosinus : Adjoint sur Hypoténuse

TOA Tangente : Opposé sur Adjoint

$$\sin \hat{K} = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\cos \hat{K} = \frac{\text{côté adjoint}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\tan \hat{K} = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjoint}}$$



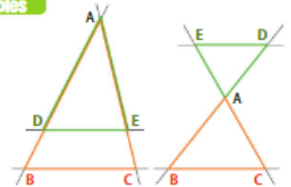
Longueurs dans des triangles semblables

Les côtés de deux triangles semblables ADE et ABC ont des longueurs proportionnelles.

Théorème de Thalès

Si les droites (AB) et (AC) sont sécantes en A et les droites (BC) et (DE) sont parallèles, alors :

$$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE}$$



Les triangles ABC et ADE sont semblables.

Exploiter une représentation graphique

Une situation de proportionnalité peut être modélisée par une **fonction linéaire** dont la représentation graphique est une **droite** passant par l'origine. Le **coefficient de proportionnalité** est égal au coefficient directeur de la droite.

Calculer des pourcentages

Définition

Calculer le pourcentage p % d'un nombre, c'est multiplier ce nombre par $\frac{p}{100}$.

Exemple

Un produit phytosanitaire luttant contre la chlorose des végétaux contient 5,0 % en masse de fer (Fe). La masse de fer dans 1,0 L de solution de masse $m = 1\,000$ g est :

$$m(\text{Fe}) = \frac{P(\text{Fe})}{100} \times m \text{ soit } m(\text{Fe}) = 50 \text{ g.}$$

Utiliser les vecteurs (hatier-clic.fr/pc262)

Caractéristiques d'un vecteur

Un vecteur est un objet mathématique introduit en physique pour modéliser des grandeurs comme la vitesse et les forces.

Ses caractéristiques sont :

- sa **direction** : horizontale, verticale, etc. ;
- son **sens** : de gauche à droite, de haut en bas, etc. ;
- sa **norme** : proportionnelle à la valeur de la grandeur selon l'échelle choisie.



Attention, ne confonds pas SENS et DIRECTION !



Utiliser des pourcentages

Définition

Un **pourcentage** correspond à la **part** ou la **proportion** d'une quantité sur un **total de 100**.

Un pourcentage peut s'écrire comme une fraction dont le dénominateur est égal à 100.

Un pourcentage représente aussi le **coefficient de proportionnalité** entre deux nombres.

Exemple

Le pourcentage de dioxygène dans l'air est d'environ 20 % = $\frac{20}{100}$.

Sur 100 L d'air, la part de dioxygène est égale à 20 L.

Volume de l'air (en L)	100	50	200
Volume de dioxygène (en L)	20	10	40

$$\times \frac{20}{100}$$

hatier-clic.fr/pc259

Somme de vecteurs

Méthode

- La somme de deux vecteurs $\vec{AB}$ et $\vec{CD}$ est un vecteur qui résulte de l'enchaînement des translations de vecteur $\vec{AB}$ et de vecteur $\vec{CD}$.

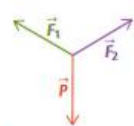


- La somme de deux vecteurs opposés $\vec{AB}$ et $\vec{BA}$ est nulle ($\vec{AB} + \vec{BA} = \vec{0}$) : ils ont la même direction, la même norme mais des sens contraires.



Exemple

La somme des trois vecteurs force ci-contre peut se décomposer en deux sommes de deux vecteurs.



- 1 On fait la somme des vecteurs $\vec{F}_1$ et $\vec{P}$.



- 2 On fait la somme du vecteur obtenu avec le vecteur $\vec{F}_2$.



La somme de ces deux vecteurs est nulle : ces vecteurs sont opposés.

Comprendre les consignes : les verbes d'action

Pour comprendre une consigne, il faut :

- la lire entièrement et plusieurs fois si nécessaire ;
- connaître la signification du **verbe d'action** afin de savoir précisément ce qui doit être fait.

Ce que je dois faire...

Consignes générales

- Calculer** : effectuer une ou des opérations mathématiques afin d'obtenir une valeur numérique.
- Comparer** : donner des points communs et des différences entre au moins deux éléments (notions, observations, résultats). Pour comparer deux données chiffrées, faire un rapport de l'une par l'autre et indiquer quelle est la plus grande ou si elles sont égales.
- Décrire** : indiquer, en détaillant, ce qui est observé.
- Déduire (en déduire)** : utiliser un résultat trouvé auparavant afin d'obtenir un nouveau résultat ou de formuler une nouvelle idée.
- Définir** : donner le sens d'un mot ou d'un phénomène en utilisant le vocabulaire scientifique adéquat.
- Déterminer** : trouver l'expression littérale ou la valeur numérique d'une grandeur physique.
- Déterminer graphiquement** : lire une valeur sur un graphique ou un schéma.
- Estimer** : calculer ou mesurer une valeur approchée ou un ordre de grandeur.
- Établir l'expression** : relier plusieurs expressions pour obtenir celle voulue.
- Expliquer** : faire comprendre un raisonnement (ou une idée) en en développant les étapes (ou arguments).
- Exprimer** : écrire une expression littérale à partir des relations connues, d'un graphique, etc.
- Interpréter** : donner du sens à une observation ou un résultat.
- Modéliser** : réaliser ou utiliser un modèle (relation mathématique, graphique, schéma, etc.) pour interpréter des résultats expérimentaux.
- Montrer** : utiliser une ou des connaissances ou données pour retrouver l'élément énoncé dans la question.

Consignes liées à l'expérimentation

- Mesurer** : utiliser un appareil de mesure pour obtenir la valeur d'une grandeur.
- Proposer un protocole expérimental** : décrire précisément le matériel nécessaire et son utilisation, étape par étape, pour réaliser une expérience.
- Proposer une démarche expérimentale** : proposer un protocole expérimental, le mettre en œuvre et exploiter les résultats.

Une carte mentale est une représentation visuelle des connaissances ou idées qui suit le cheminement de notre pensée.



Besoin d'image pour apprendre -> Carte mentale

Une carte mentale doit avoir une structure claire et cohérente et être lisible par tous.

Colonne		TABLEAU PÉRIODIQUE																18																		
Période	↓																		He																	
1	↓	Hydrogène H																	Helium He																	
2	1	Lithium Li	2															Bore B	Carbone C	Azote N	Oxygène O	Fluor F	Neon Ne													
3	3	Sodium Na	4	Magnésium Mg															Aluminium Al	Silicium Si	Phosphore P	Soufre S	Chlore Cl	Argon Ar												
4	11	Potassium K	20	Calcium Ca	3	Scandium Sc	4	Titane Ti	5	Vanadium V	6	Chromium Cr	7	Manganèse Mn	8	Fer Fe	9	Cobalt Co	10	Nickel Ni	11	Cuivre Cu	12	Zinc Zn	13	Gallium Ga	14	Germanium Ge	15	Arsenic As	16	Sélénium Se	17	Brome Br	18	Krypton Kr
5	19	Rubidium Rb	38	Strontium Sr	39	Yttrium Y	40	Zirconium Zr	41	Niobium Nb	42	Molibdène Mo	43	Technétium Tc	44	Ruthénium Ru	45	Rhodium Rh	46	Palladium Pd	47	Argent Ag	48	Cadmium Cd	49	Indium In	50	Étain Sn	51	Antimoine Sb	52	Tellure Te	53	Iode I	54	Xénon Xe
6	37	Césium Cs	56	Baryum Ba	57	Lanthane La	72	Hafnium Hf	73	Tungstène Ta	74	Tungstène W	75	Réhenium Re	76	Osmium Os	77	Iridium Ir	78	Platine Pt	79	Or Au	80	Mercury Hg	81	Thallium Tl	82	Plomb Pb	83	Bismuth Bi	84	Poivre Po	85	Astatoine At	86	Radon Rn
7	55	Francium Fr	88	Radium Ra	89	Actinide Ac	104	Rutherfordium Rf	105	Bohrium Db	106	Seaborgium Sg	107	Hassium Bh	108	Hassium Hs	109	Moscovium Mt	110	Darmstadtium Ds	111	Roentgenium Rg	112	Copernicium Cn	113	Nihonium Nh	114	Flerovium Fl	115	Moscovium Mc	116	Livermorium Lv	117	Tennessine Ts	118	Oganesson Og
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		Gaz nobles																																		
		<																																		