

Annexe

Mathématiques - sciences

I - PRÉAMBULE

Les formateurs qui enseignent à la fois les mathématiques et la physique-chimie au niveau CAP ont le souci de dispenser une formation motivante et concrète qui suscite des questions et propose des réponses sur des sujets tant de la vie courante que professionnelle.

La physique et la chimie fournissent des exemples nombreux où l'utilisation des mathématiques facilite la compréhension des phénomènes : la représentation de résultats d'expérience sous forme de graphiques, l'expression de lois sous forme de formules synthétiques sont des techniques qui facilitent le raisonnement et dont l'acquisition est d'autant plus attrayante qu'elles sont mises en œuvre dans des contextes où leur utilité est manifeste.

La formation en mathématiques et en physique-chimie a pour objectifs, dans le cadre du référentiel de certification, l'acquisition de connaissances de base dans ces domaines et le développement des capacités suivantes :

- formuler une question dans le champ où elle trouve naturellement sa place et analyser les informations qui sous tendent cette question ;
- argumenter avec précisions ;
- appliquer ces techniques avec rigueur ;
- analyser la cohérence des résultats (notamment par la vérification d'ordre de grandeur) ;
- rendre compte par oral et/ou par écrit des résultats obtenus.

Cette formation doit permettre en outre une adaptation aux évolutions probables des métiers.

On notera que peu de connaissances nouvelles sont proposées en mathématiques : la plupart d'entre elles ont été vues au collège. Néanmoins, il ne s'agit pas pour autant de révisions ; l'enseignant utilisera le support de situations empruntées aux autres disciplines - notamment du secteur professionnel - ou issues de la vie courante pour faciliter la compréhension et la maîtrise de concepts et en montrer l'efficacité.

L'usage raisonné des calculatrices est recommandé dans les trois champs disciplinaires et doit faire l'objet d'un apprentissage intégré : il n'est en effet pas questions de réserver un temps à part dédié à l'utilisation des outils informatiques. Parallèlement, l'initiation aux tableaux faite au collège doit être renforcée et trouve particulièrement sa place dans certains chapitres (statistique, physique). Les possibilités offertes par l'informatique d'expérimenter sur des nombres et des figures apportent de nouvelles motivations en mathématiques ; des logiciels spécifiques pourront aider à surmonter certains obstacles rencontrés par les candidats aux CAP.

Les activités auxquelles l'enseignement des mathématiques, de la physique et de la chimie donnent lieu font l'objet d'un travail interdisciplinaire exploitant au mieux la formation en milieu professionnel.

II - OBJECTIFS GÉNÉRAUX ET RECOMMANDATIONS PÉDAGOGIQUES

MATHÉMATIQUES

La partie Mathématiques du référentiel de certification donne pour les différents domaines de connaissance la liste des compétences exigibles qui servent de base à la certification. Ces connaissances sont réparties en onze unités. Les cinq premières constituent un tronc

commun à tous les secteurs professionnels ; les six dernières sont spécifiques à un ou plusieurs domaines (l'attribution des unités spécifiques aux différents domaines est précisé dans le texte de réglementation des épreuves du CAP). Les durées qui figurent entre parenthèses ne sont qu'indicatives.

Unités communes

1 - Calcul numérique

L'usage des nombres en écriture fractionnaire est limité à des exemples simples tirés du domaine professionnel, des autres disciplines ou de la vie courante. Compte tenu de l'usage généralisé des calculatrices, le calcul mental, notamment dans le but d'obtenir des ordres de grandeur, revêt une importance particulière.

L'enseignant ne s'interdit pas de faire travailler les élèves avec des nombres négatifs, ni de rencontrer et de faire utiliser $\sqrt{2}$, ...

NB. - Cette unité ne doit pas être traitée de façon isolée. Le temps à lui consacrer est inclus dans celui des autres unités.

2 - Repérage (8 h)

La présentation de données correspondant à des situations professionnelles, d'autres disciplines ou de la vie courante, et la résolution des problèmes associés font souvent appel aux tableaux numériques et aux graphiques. Les objectifs de ce chapitre sont :

- lire un tableau numérique ;
- placer des points dans un plan rapporté à un repère orthogonal ;
- exploiter des courbes tracées dans un plan rapporté à un repère orthogonal.

3 - Proportionnalité (12 h)

De nombreuses situations issues du domaine professionnel, d'autres disciplines ou de la vie courante font référence à la proportionnalité. Les objectifs de ce chapitre sont :

- identifier une situation de type linéaire ;
- exploiter une situation de proportionnalité.

La maîtrise de la proportionnalité, notion fondamentale de ce référentiel, doit être recherchée dans la reconnaissance d'une situation de proportionnalité ; elle se fait par la mise en évidence :

- soit d'un tableau de proportionnalité ;
- soit d'une relation de la forme $y = ax$;
- soit dans un plan muni d'un repère orthogonal, d'une droite passant par l'origine du repère.

Il convient de ne pas oublier, pour équilibrer, de présenter parallèlement aux situations de proportionnalité des situations de non proportionnalité.

Les tableaux de proportionnalité peuvent permettre de résoudre les problèmes faisant intervenir des "pourcentages indirects".

4 - Situations du premier degré (8 h)

De nombreux problèmes peuvent être issus du domaine professionnel, d'autres disciplines ou de la vie courante. L'objectif de ce chapitre est de résoudre des problèmes qui se ramènent à une équation du premier degré à une inconnue.

5 - Statistique descriptive (12h)

De nombreuses situations issues du domaine professionnel, d'autres disciplines ou de la vie courante font appel à des données statistiques. Les objectifs de ce chapitre sont :

- lire et exploiter un tableau de données statistiques ;
- réaliser une représentation graphique et l'exploiter ;

- effectuer des calculs statistiques.

Pour développer des méthodes de travail propres à la démarche statistique, l'emploi de calculatrices et de logiciels adaptés est recommandé.

Unités spécifiques

6 - Géométrie plane (12 h)

Pour développer la perception des objets géométriques dans des situations professionnelles, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante, les objectifs visés sont les suivants :

- mettre en œuvre les notions géométriques essentielles par la description et la construction d'objets géométriques du plan ;
- utiliser les instruments pour, construire des objets géométriques, mesurer des longueurs et des angles, constater l'égalité de segments ou d'angles ;
- calculer des grandeurs attachées à ces objets.

7 - Géométrie dans l'espace (6 h)

Pour développer la perception des objets géométriques de l'espace dans des situations professionnelles, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante, les objectifs visés sont les suivants :

- mettre en œuvre les notions géométriques essentielles pour l'identification de solides usuels ;
- calculer des grandeurs attachées à ces solides.

8 - Propriétés de Pythagore et de Thalès (12 h)

Afin d'utiliser et de consolider des notions mathématiques en relation avec le domaine professionnel, avec d'autres disciplines ou la vie courante, les objectifs visés sont :

- pratiquer des tracés géométriques ;
- analyser des configurations liées aux figures usuelles, pour dégager celles où peuvent s'appliquer l'une ou l'autre des propriétés.

9 - Relations trigonométriques dans le triangle rectangle (6 h)

La pratique des figures doit tenir une place centrale, car elle joue un rôle décisif pour la maîtrise des notions mathématiques mises en jeu dans le domaine professionnel, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante.

10 - Calculs commerciaux (30 h)

Les objectifs de ce chapitre sont de :

- faire usage de méthodes mathématiques dans un contexte professionnel, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante ;
- renforcer la maîtrise des pourcentages communément utilisés dans les entreprises commerciales.

11 - Intérêts (4 h)

L'objectif de ce chapitre est de faire usage de méthodes mathématiques dans un contexte professionnel, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante.

Remarques : connaissances complémentaires

Dans certains CAP, des connaissances complémentaires qui ne font pas partie du référentiel de certification peuvent être abordées en formation en liaison avec la physique, la chimie ou l'enseignement professionnel. Pour faciliter l'adaptation à l'évolution de la formation, voire une poursuite d'études, les connaissances ci-dessous sont susceptibles d'être traitées. Toutefois, le professeur ne perdra pas de vue dans ses choix que les connaissances du référentiel de certification restent fondamentales et prioritaires.

Fonction affine

La notation $\mathcal{X} \rightarrow a\mathcal{X} + b$ est à utiliser pour des valeurs de a et b don-

nés numériquement en écriture décimale. Une fonction linéaire est un cas particulier de fonction affine. La représentation graphique dans le plan rapporté à un repère orthogonal d'une fonction affine peut être obtenue à partir d'une translation de celle de la fonction linéaire associée. L'exploitation de la représentation graphique se fait en liaison avec le domaine professionnel.

Inéquations

Il convient de se limiter à la résolution d'inéquations permettant de résoudre un problème du premier degré à une inconnue issu du domaine professionnel

Systèmes de deux équations à deux inconnues

Il convient de se limiter à la résolution de problèmes en liaison directe avec le domaine professionnel.

Vecteur et translation. Somme de deux vecteurs

L'écriture vectorielle $\vec{AB} = \vec{CD}$ exprime que la translation qui transforme A en B transforme aussi C en D . L'un des objectifs est que l'élève se représente intuitivement un vecteur à partir d'une direction, d'un sens et d'une longueur. Pour la somme de deux vecteurs, l'égalité $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$ est reliée à l'application successive de deux translations ; une autre construction d'un représentant du vecteur somme se fait à l'aide du parallélogramme. Le vecteur nul sera noté $\vec{0}$ ($\vec{0} = \vec{AA} = \vec{BB}$). On note $2\vec{AB}$ le vecteur $\vec{AB} + \vec{AB}$.

Polygones et solides particuliers

En liaison directe avec le domaine professionnel, des polygones particuliers tels que l'hexagone, l'octogone, des solides particuliers tels que la pyramide, le tronc de cône, le tronc de pyramide, peuvent servir de support pour des constructions géométriques, des calculs de longueurs, d'aires ou de volumes.

Grandeurs proportionnelles à plusieurs autres

Les calculs d'intérêts, les partages proportionnels à plusieurs autres peuvent être traités s'ils sont en liaison directe avec l'enseignement professionnel et utile à celui-ci.

PHYSIQUE-CHIMIE

Les connaissances abordées dans cette partie du référentiel de certification sont réparties en unités communes à tous les CAP et en unités spécifiques attribuées en fonction des secteurs professionnels.

Dans les unités communes, la formation dispensée participe au développement des savoirs fondamentaux et à l'appropriation de méthodes. Elle facilitera un changement de voie de formation, voire une poursuite d'études, mais aussi l'adaptation à l'évolution de la profession. L'unité commune Sécurité (S) est une unité transversale, qui doit être intégrée aux différentes unités de chaque secteur professionnel.

Les unités spécifiques apportent aux élèves des méthodes et des connaissances dans les champs particuliers de la physique et de la chimie afin de faciliter l'appropriation des formations professionnelles. Les unités spécifiques retenues pour un secteur professionnel donné (voir texte concernant la réglementation des épreuves du CAP) sont celles dont l'apport est particulièrement important pour la formation professionnelle correspondante. Le professeur de physique - chimie est encouragé à développer l'enseignement des unités spécifiques et à choisir des situations d'évaluation en relation étroite avec ses collègues de l'enseignement professionnel.

Les durées indicatives pour la formation relative aux unités communes ou spécifiques sont les suivantes :

Unités communes

Sécurité (S) : prévention des risques chimiques et électriques
 Chimie 1 (Ch. 1) : structure et propriétés de la matière
 Mécanique 1 (Mé. 1) : cinématique
 Électricité 1 (El. 1) : lois générales en courant continu

(a)
 14 h
 8 h
 16 h

Unités spécifiques

Chimie 2 (Ch. 2) : oxydoréduction
 Chimie 3 (Ch. 3) : acidité, basicité ; pH
 Chimie 4 (Ch. 4) : chimie organique
 Chimie 5 (Ch. 5) : combustion de composées organiques
 Mécanique 2 (Mé. 2) : équilibre d'un solide soumis à deux forces
 Mécanique 3 (Mé. 3) : moment d'un couple
 Mécanique 4 (Mé. 4) : grandeurs physiques élémentaires
 Mécanique 5 (Mé. 5) : pression
 Acoustique (Ac.) : ondes sonores
 Électricité 2 (El. 2) : courant alternatif sinusoïdal monophasé, puissance et énergie
 Thermique 1 (Th. 1) : thermométrie
 Thermique 2 (Th. 2) : propagation de la chaleur et isolation thermique
 Thermique 3 (Th. 3) : température et propagation de la chaleur

6 h
 4 h
 4 h
 4 h
 10 h
 6 h
 10 h
 4 h
 4 h
 8 h (b)
 4 h
 4 h
 6 h

(a) Cette unité ne doit pas être traitée de façon isolée. Le temps à consacrer à son contenu est inclus dans celui des autres unités
 (b) Cette durée peut être réduite pour les CAP du secteur 3.

Les choix opérés dans les énoncés des compétences mentionnées dans le référentiel de certification supposent **une pratique courante d'activités expérimentales** par les élèves eux-mêmes lors de séances de travaux pratiques ou en classe laboratoire. **Les compétences expérimentales** attendues sont :

- être capable de mettre en œuvre un protocole expérimental,
- être capable de rendre compte oralement ou par écrit d'une activité expérimentale et de son exploitation,
- respecter les règles de sécurité.

Si, pour des raisons matérielles ou de sécurité, certaines expériences ne peuvent pas être réalisées par les élèves, le professeur pourra les réaliser lui-même ou utiliser tout support audiovisuel adéquat.

L'utilisation des calculatrices scientifiques est recommandée ; celle des ordinateurs et des interfaces doit être encouragée, en particulier en travaux pratiques.

Une concertation forte est nécessaire entre les enseignants du domaine professionnel et ceux de mathématiques - physique - chimie.

PLACE DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES, DE LA PHYSIQUE ET DE LA CHIMIE DANS UNE PÉDAGOGIE DE L'ALTERNANCE

Le référentiel de certification de mathématiques et physique-chimie a été élaboré avec le souci de permettre une liaison étroite entre l'enseignement professionnel et l'enseignement général. La formation en milieu professionnel doit mettre en évidence la complémentarité des enseignements dispensés.

Suivi des activités en entreprise

Le suivi des activités dans l'entreprise se fait par l'ensemble de l'équipe pédagogique, et implique donc le professeur de mathématiques et de physique-chimie. Cette nécessaire implication lui permet une meilleure intégration à la formation globale de l'élève, et favorise la mise en œuvre d'une pédagogie de l'alternance.

Structure de la visite en entreprise

La visite en entreprise n'est pas conduite de façon aléatoire. Préparée en concertation par l'équipe pédagogique, elle est structurée pour permettre le repérage d'un maximum d'informations. Une stratégie de la visite s'appuie sur trois phases fondamentales :

- la connaissance de l'entreprise : date de création, zone d'implantation, niveaux de qualification, activités ;
- l'observation du métier tel qu'il est réellement pratiqué ;
- l'analyse de l'élève dans l'exercice du métier : structuration des activités, savoir-faire et connaissances indispensables technologiques ou générales, rythmes propres, niveaux de compétence.

Place des mathématiques, de la physique et de la chimie

Lorsqu'au retour d'une période de formation en entreprise, un élève est interrogé sur la présence des mathématiques, de la physique ou de la chimie dans ses activités, sa réponse est généralement négative. C'est pourquoi, afin de sensibiliser et d'éclairer l'élève, il paraît important de lui fournir des outils lui permettant de mieux observer l'entreprise. Par exemple, avant le départ en formation en entreprise, le professeur de mathématiques et sciences physiques peut donner un questionnaire ou une fiche d'activités à compléter (voir exemples ci-dessous) ; ces outils sont construits en fonction de la progression en mathématiques et physique-chimie, et en concertation avec les enseignants ou formateurs du domaine professionnel.

Dans ces conditions, tout au long de la formation en entreprise, l'élève a les moyens, au travers de son activité professionnelle, de prendre conscience des multiples modèles scientifiques sous-jacents. Pour renforcer l'impact de ces observations, une exploitation de ce questionnaire en cours de mathématiques, de physique ou de chimie peut être conduite par le professeur.

Exemple de questionnaire ou de fiche d'activité à compléter

Questions	Réponses (oui/non)	Si "oui", dans quelle condition ?
Avez-vous fait des calculs de longueurs ?	Oui	J'ai calculé le périmètre de la cuisine dont je devais tapisser les murs.
Avez-vous fait des calculs d'aires ?		
Avez-vous fait des calculs de volumes ?		
Avez-vous décodé des notices techniques ?		
Avez-vous réalisé des traçages ?		
Avez-vous consulté un plan ?		
Avez-vous utilisé des appareils de mesure ?		
Avez-vous effectué des mélanges, des dosages ?		

En rouge, une réponse possible

Tableau de correspondance des unités usuelles

Grandeur	Unité SI	Unité usuelle	Correspondance	Autres unités rencontrées	Correspondance
Pression	Pa	bar	1 bar = 100000 Pa	mm de mercure, torr PSI	1 mm Hg = ... 1 torr = ... 1 PSI = ...
Température					
Poids					
Masse					
Volume					
Débit massique					
Débit volumique					
Vitesse					

En rouge, une réponse possible

III - RÉFÉRENTIEL DE MATHÉMATIQUES

Les tableaux qui suivent se présentent sous la forme de quatre colonnes :

- la première indique les domaines de connaissances concernés ;
- la deuxième indique les compétences exigibles ;
- les deux dernières concernent l'évaluation :

. la troisième précise les conditions dans lesquelles les compétences et connaissances sont évaluées,

. la quatrième donne des exemples d'activités permettant l'évaluation. Ces exemples ne présentent en aucun cas un caractère obligatoire ou exhaustif. Ils concernent l'ensemble du chapitre considéré.

1. Calcul numérique

C'est la maîtrise des mécanismes élémentaires indiqués dans le référentiel qui est importante, toute virtuosité technique est exclue. Ce chapitre liste les capacités de calcul élémentaire requises au niveau CAP. Toutefois, ces calculs numériques n'ont de sens que s'ils sont finalisés. Ils ne sauraient être évalués séparément du contexte d'un problème ou d'une situation professionnelle.

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Opérations sur les nombres en écriture décimale Calcul mental	Effectuer soit mentalement, soit "à la main", soit à la calculatrice, un calcul isolé sur des nombres en écriture décimale faisant intervenir l'une au moins des opérations : - addition ; - soustraction ; - multiplication ; - division à 10^n près. Convertir une mesure exprimée dans le système décimal en une mesure exprimée dans le système sexagésimal, et réciproquement.	Pour un calcul "à la main", les écritures des nombres donnés ont au plus huit chiffres, dont trois au plus pour la partie décimale. n est un nombre entier relatif donné.		
Comparaison de nombres en écriture décimale	Ordonner une liste de nombres en écriture décimale.	Les écritures des nombres donnés ont au plus huit chiffres, dont trois au plus pour la partie décimale. La liste comporte au plus six nombres.		- Calcul de la durée d'un trajet (dans le système décimal) et conversion en heure, minute, seconde. - Calcul de la durée d'exécution d'une tâche. - Rangement de températures dans l'ordre croissant ou décroissant. - Calcul de pourcentages.
Puissances d'exposant entier relatif	Calculer le carré d'un nombre en écriture décimale. Calculer le cube d'un nombre en écriture décimale.	La valeur absolue du nombre, de quatre chiffres au plus, est comprise entre 0,001 et 1000. La valeur absolue du nombre, de trois chiffres au plus, est comprise entre 0,01 et 100.		- Calcul issu d'une proportionnalité. - Calcul d'un coût, d'un prix, d'une remise, d'un taux. - Conversion de monnaies. - Calcul d'un indice simple. - Calcul d'un prix ou d'une quantité à une date donnée, à l'aide d'un indice.
Notation scientifique d'un nombre en écriture décimale	Passer, pour le résultat d'un calcul, de l'affichage de l'écran de la calculatrice en mode scientifique, à la notation scientifique, puis à l'écriture décimale du nombre correspondant.	Il s'agit de transcrire le résultat brut lu sur la calculatrice de la notation scientifique (de la forme, a. 10^n avec a nombre en écriture décimale et $1 \leq a < 10$ et n nombre entier relatif) à l'écriture décimale.		- Conversion d'une mesure d'angle de degré-minute-seconde en degré décimal, et réciproquement.
Ordre de grandeur d'un résultat Valeur arrondie	Utiliser la notation scientifique pour obtenir un ordre de grandeur. Déterminer la valeur arrondie à 10^n d'un nombre en écriture décimale.	n est un nombre entier relatif donné.		
Racine carrée Notation \sqrt{a}	Déterminer, en écriture décimale, la valeur exacte ou une valeur arrondie de la racine carrée d'un nombre positif.	La lecture de l'affichage de la calculatrice permet d'obtenir la valeur exacte ou une valeur arrondie de la racine carrée.		

DOMAINES DE CONNAISSANCES		COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Nombres en écriture fractionnaire		<p>Déterminer, en écriture décimale, la valeur exacte ou une valeur arrondie du nombre $\frac{a}{b}$</p> <p>Calculer un produit de la forme : $c \times \frac{a}{b}$</p> <p>Utiliser l'égalité : $\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b}$</p> <p>Utiliser l'équivalence : $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ équivaut à $ad = bc$</p>	<p>a et b sont des nombres en écriture décimale, et b est non nul.</p> <p>a, b, c sont des nombres en écriture décimale, et b est non nul.</p> <p>a, b et c sont des nombres en écriture décimale, et b et c sont non nuls.</p> <p>a, b, c, d sont des nombres en écriture décimale, et c et d sont non nuls.</p>	<p>Les relations mentionnées dans le formulaire de mathématiques et dans le référentiel de certification de physique-chimie sont utilisées.</p> <p>Les écritures des nombres donnés ont au plus huit chiffres, dont trois au plus pour la partie décimale</p>	<p>Pour le chapitre spécifique 6 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcul de la longueur du périmètre de figure usuelles. - Calcul de l'aire de figures usuelles. - Calcul du volume de solides usuels. <p>Pour le chapitre spécifique 8 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcul de longueurs à l'aide de la propriété de Thalès ou de Pythagore. <p>Pour le chapitre spécifique 11 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcul d'un intérêt simple, d'une valeur acquise. - Calcul de la durée de placement d'un capital.
Valeur numérique d'une expression littérale		Calculer la valeur numérique exacte ou une valeur arrondie d'une expression littérale en donnant aux lettres (variables) des valeurs numériques en écriture décimale.			

COMPÉTENCES		ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
DOMAINES DE CONNAISSANCES		CONDITIONS	
Tableaux numériques	<p>Lire un tableau numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tableau simple ; - tableau à double entrée. 	<p>Lecture directe ; le tableau comporte au plus six lignes et/ou six colonnes.</p>	
Repérage sur un axe	<p>Utiliser une graduation sur un axe pour repérer des points : connaissant l'abscisse, placer le point, le point étant placé, donner son abscisse.</p>	<p>L'axe est donné et gradué ; la graduation comporte les unités chiffrées, et éventuellement les dixièmes repérés. Les abscisses des points correspondent aux graduations de l'axe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture d'un tableau statistique. - Lecture d'un tableau de proportionnalité. - Lecture d'une règle ou d'un thermomètre gradué. - Lecture d'un axe chronologique. - Exploitation d'abaques pour machines-outils. - Tracé de caractéristiques à partir de tableaux de mesures (courbe courant-tension, etc.). - Lecture du pied à coulisse au dixième. - Lecture et exploitation de la courbe représentant le moment et exploitation de la courbe en fonction de sa vitesse de rotation.
Repérage dans un plan	<p>Dans un plan muni d'un repère orthogonal :</p> <ul style="list-style-type: none"> - donner les coordonnées d'un point du plan ; - placer un point du plan connaissant ses coordonnées ; - déterminer graphiquement l'ordonnée d'un point d'une courbe, son abscisse étant donnée ; - déterminer graphiquement l'abscisse d'un point d'une courbe, son ordonnée étant donnée. 	<p>Les axes du repère sont donnés et gradués, les unités sont chiffrées et des dixièmes éventuellement repérés. Les coordonnées des points sont des couples qui correspondent aux graduations repérées.</p>	
Représentations graphiques	<p>Placer, dans un plan rapporté à un repère orthogonal, des points dont les coordonnées sont des couples de nombres en écriture décimale présentés dans un tableau.</p>	<p>Les axes du repère sont donnés et gradués, les unités sont chiffrées et des dixièmes éventuellement repérés. Dix couples au plus de nombres en écriture décimale sont donnés.</p>	

DOMAINES DE CONNAISSANCES		COMPÉTENCES		ÉVALUATION	
SUITES DE NOMBRES PROPORTIONNELLES		FONCTIONS		EXEMPLES D'ACTIVITÉS	
	<p>Traiter des problèmes relatifs à deux suites de nombres proportionnelles.</p> <p>Traiter de problèmes de pourcentages de la vie courante et de la vie professionnelle.</p>	<p>Étant donné un tableau numérique incomplet lié à deux suites de nombres proportionnelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - trouver le coefficient de proportionnalité ; - compléter le tableau. <p>Connaissant deux des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pourcentage ; - grandeur initiale ; - grandeur finale ; - calculer la troisième. 	<p>- Connaissant deux des données suivantes : échelle, dimension réelle, dimension du dessin, calcul de la troisième.</p> <p>- Conversion des monnaies.</p> <p>- Calcul, en utilisant un indice simple, d'un prix, ou d'une quantité à une date donnée.</p> <p>- Utilisation de tableaux de mesures physiques, tels que celui qui permet de tracer la caractéristique courant-tension d'un dipôle résistif.</p> <p>- Recherche du coefficient de raideur d'un ressort.</p> <p>- Étude de la relation entre poids et masse d'un corps.</p> <p>- Détermination de la concentration molaire ou massique d'une solution chimique.</p> <p>Pour le chapitre spécifique 8 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de la propriété de Thalès. <p>Pour le chapitre spécifique 11 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variation de l'intérêt d'un capital placé en fonction de la durée de placement. 		
<p>Fonction linéaire</p>	<p>Vérifier qu'une situation est du type linéaire, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en calculant le coefficient de proportionnalité ; - en trouvant une expression algébrique ; - en réalisant une représentation graphique. <p>Une situation de type linéaire étant proposée par l'une des formes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tableau numérique ; - expression algébrique ; - représentation graphique ; - passer d'un mode de représentation à chacun des deux autres. 	<p>La situation est donnée sous la forme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'un tableau de nombres à deux lignes ou deux colonnes ; - d'une représentation graphique ; - d'une expression algébrique du type : $y = ax$, où a est un nombre non nul donné en écriture décimale. <p>Les axes sont gradués.</p> <p>Les conditions sont celles du chapitre "2. Repérages"</p>	<p>- Détermination de la concentration molaire ou massique d'une solution chimique.</p> <p>Pour le chapitre spécifique 8 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de la propriété de Thalès. <p>Pour le chapitre spécifique 11 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variation de l'intérêt d'un capital placé en fonction de la durée de placement. 		

4 - Situation du premier degré

Les compétences de ce chapitre ne sauraient être évaluées séparément du contexte du domaine professionnel, de la vie courante ou des autres disciplines.

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Équations du premier degré à une inconnue Problèmes	Résoudre algébriquement une équation du type : $ax + b = c$ où x est l'inconnue. Résoudre un problème dont la formalisation conduit à une équation du type précisé ci-dessus.	a , b et c sont des nombres en écriture décimale, et a est non nul. Toutes les indications concernant la marche à suivre sont données.		- Calcul des dimensions d'un rectangle connaissant son périmètre et une relation entre les dimensions. - Résolution de problèmes de proportionnalité, de géométrie, etc.

5 - Statistique descriptive

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Statistique à un caractère (ou à une variable)	- Identifier, dans une situation simple, le caractère étudié et sa nature : qualitatif ou quantitatif. - Lire les données d'une série statistique présentées dans un tableau ou représentées graphiquement. - Déterminer le maximum, le minimum d'une série numérique. - Calculer des fréquences. - Représenter par un diagramme en bâtons ou en secteurs circulaires une série donnant les valeurs d'un caractère qualitatif. - Calculer la moyenne d'une série statistique à partir de la somme des données et du nombre d'éléments dans la série. - Déduire de la moyenne d'une série, celle de la série obtenue en multipliant tous les termes par un même nombre (resp. en jouant un même nombre à tous les termes).	- Les caractères qualitatifs ont au plus 6 modalités. Les tableaux fournissent selon les cas : . les données une par une, . des effectifs ou des fréquences, par classe ou par modalité. Les représentations graphiques sont : . le diagramme en bâtons, . le diagramme à secteurs circulaires, . l'histogramme (à pas égaux). Pour le tracé d'un diagramme en secteurs circulaires, on se limitera à 4 classes ou 4 modalités. - Dans le cas d'un petit nombre de données (moins de 10) dont l'écriture en base 10 comporte au plus deux chiffres, la moyenne est directement calculée par l'élève (avec sa calculatrice). - Les séries quantitatives dont les termes peuvent prendre plus de 5 valeurs pourront être résumées par moyenne, maximum, minimum., - Calculs de la moyenne de nombres à n chiffres, $n < 8$, dont les $n-1$ premiers chiffres sont identiques. Calculs de la moyenne de nombres inférieurs à 1 dont l'écriture décimale comporte un chiffre après la virgule.	- Étude de la pyramide des âges d'un ou deux pays. - Résultats d'enquêtes parues dans la presse récente. - Étude de données climatiques (pluviométrie, température). - Étude de données biologiques : groupes sanguins. - Étude de durées de conversations téléphoniques ou de temps de transports, ou de durées d'attentes ou de temps passé devant la télévision, etc. - Calcul de la cote moyenne d'une pièce mécanique usinée. - Calcul de la durée moyenne d'immobilisation d'une machine outil. - Calculs de moyenne lorsqu'on change d'unité (de km en m, de franc en euro, etc.).	- Tableaux liés à des élections. - Tableaux de données économiques.
Croisement de deux caractères qualitatifs	- Lire les données d'un tableau à double entrée donnant des effectifs. - Calculer et interpréter les sommes par lignes ou par colonnes d'un tableau d'effectifs. - Calculer des fréquences.	- Se limiter à des tableaux à deux lignes et moins de six colonnes, ou deux colonnes et moins de 6 lignes.		

DOMAINES DE CONNAISSANCES		COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Segment	Construire un segment de même longueur qu'un segment donné. Tracer la parallèle à une droite donnée passant par un point donné.	Les tracés peuvent être exécutés sans explication, ni justificatif. Les tracés peuvent être exécutés sans explication, ni justificatif.			
Orthogonalité	Tracer la perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné.	Les tracés peuvent être exécutés sans explication, ni justificatif.			
Angle	Déterminer une mesure d'un angle donné. Tracer un angle de mesure donnée, le sommet et un côté étant donnés. Construire un angle de même mesure qu'un angle donné.	La mesure en degré est un nombre entier et le rapporteur est utilisé. La mesure en degré est un nombre entier et le rapporteur est utilisé. Les tracés et constructions doivent rester apparents.			
Médiatrice d'un segment	Construire à la règle et au compas la médiatrice d'un segment donné.	Les tracés et constructions doivent rester apparents.			
Bissectrice d'un angle	Construire à la règle et au compas la bissectrice d'un angle donné.	Les tracés et constructions doivent rester apparents.			
Symétrie centrale Symétrie orthogonale	Construire l'image d'une figure simple par : - symétrie centrale, - symétrie orthogonale par rapport à une droite. Identifier dans une figure donnée : - la perpendicularité de deux droites,	Les figures à prendre en compte sont constituées de quatre segments au plus, d'un cercle ou de deux arcs de cercle. Le centre de la symétrie est donné. La droite est donnée. L'exigence porte sur la reconnaissance et l'utilisation de l'une, au moins, des figures suivantes : ÉQUERRE AXE DE SYMÉTRIE			
	- le parallélisme de deux droites.				
Axe de symétrie	Identifier dans une figure donnée une droite comme axe de symétrie.	La droite est tracée, la justification n'est pas demandée.			
Centre de symétrie	Identifier dans une figure donnée un point comme centre de symétrie.	Le point est placé, la justification n'est pas demandée.			

6 - Géométrie plane (suite)

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
<p>Polygones usuels</p>	<p>Identifier dans une figure donnée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un triangle isocèle ; - un triangle équilatéral ; - un triangle rectangle ; - un rectangle ; - un losange ; - un parallélogramme ; <p>Identifier dans une figure donnée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un carré ; - un trapèze. <p>Tracer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un triangle connaissant les longueurs des trois côtés ; - un carré connaissant la longueur d'un côté ; - un rectangle connaissant sa longueur et sa largeur. 	<p>La situation est donnée sous la forme d'une figure, cotée ou non, et les côtés du polygone à identifier sont tracés. Le polygone à identifier est isolé ou non. La justification se fait par l'une des propriétés suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - deux côtés de même longueur ; - deux angles de même mesure ; - existence d'un axe de symétrie ; - trois côtés de même longueur ; - trois angles de même mesure ; - un angle du triangle est droit ; - le triangle est inscrit dans un cercle, et son hypoténuse en est un diamètre ; - quadrilatère ayant trois angles droits ; - propriétés des diagonales ; - quadrilatère dont les quatre côtés ont la même longueur ; - propriété des diagonales ; - quadrilatère dont les côtés ont des supports parallèles deux à deux ; - propriété des diagonales. <p>La justification se fait par l'une des propriétés suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - parallélogramme dont les diagonales sont perpendiculaires et de même longueur, - rectangle dont deux côtés consécutifs ont même longueur, - losange ayant un angle droit ; - quadrilatère non croisé ayant deux côtés à supports parallèles. <p>Le tracé peut être exécuté sans explication, ni justificatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Construction de figures de la vie courante ou professionnelle, telles que : carreau, vitre, mosaïque, patron de robe, relevé de cadastre, etc. - Construction d'un logo d'entreprise par symétrie centrale ou orthogonale. - Observation et description d'une charpente, d'une photographie représentant l'entrée d'un monument, la façade d'un édifice. - Tracé de l'axe de symétrie d'une figure plane représentant un objet usuel (balle, raquette de tennis). - Calcul de l'aire d'une surface à peindre ou à tapisser. - Lecture et exploitation de dessins techniques (plans ou schémas de pièces, d'édifices, etc.) - Calcul de la longueur de la piste d'un stade. - Calcul de la longueur d'une courroie. - Représentation de la section droite d'un vérin 	
<p>Cercle</p>	<p>Tracer un cercle de rayon donné et de centre donné. Construire un cercle dont un diamètre est donné sous la forme d'un segment. Tracer un cercle passant par deux points donnés et de rayon donné.</p>	<p>Le tracé peut être exécuté sans explication, ni justificatif. Les tracés et constructions doivent rester apparents. Les tracés et constructions doivent rester apparents.</p>		

6 - Géométrie plane (suite)

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Unités de longueur Unités d'aire	Convertir, en utilisant les unités du système métrique, des longueurs et des aires. Déterminer la longueur d'un segment en utilisant une règle graduée. Calculer les longueurs des périmètres et les aires des surfaces des figures suivantes : - triangle ; - carré ; - rectangle ; - trapèze ; - disque ; - parallélogramme.	Les exigences concernant les données permettant le calcul sont les mêmes que dans le chapitre 1. "calcul numérique". La précision exigée est celle donnée par l'instrument. Les formules à utiliser sont celles du formulaire.	- Construction de figures de la vie courante ou professionnelle, telles que : carreau, vitre, mosaïque, patron de robe, relevé de cadastre, etc. - Construction d'un logo d'entreprise par symétrie centrale ou orthogonale. - Observation et description d'une charpente, d'une photographie représentant l'entrée d'un monument, la façade d'un édifice. - Tracé de l'axe de symétrie d'une figure plane représentant un objet usuel (balle, raquette de tennis). - Calcul de l'aire d'une surface à peindre ou à tapisser. - Lecture et exploitation de dessins techniques (plans ou schémas de pièces, d'édifices, etc.) - Calcul de la longueur de la piste d'un stade. - Calcul de la longueur d'une courroie. - Représentation de la section droite d'un vérin.	
Distance d'un point à une droite	Construire le projeté orthogonal d'un point sur une droite. Mesurer la distance d'un point à une droite. Tracer une parallèle à une droite donnée passant par un point situé à une distance donnée de celle-ci.	Le point n'appartient pas à la droite. Les tracés et constructions doivent rester apparents. La précision exigée est celle donnée par l'instrument. Le point n'appartient pas à la droite. Les instruments à utiliser sont laissés au choix.		

7 - Géométrie dans l'espace

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Les solides usuels	Identifier : - un cube ; - un parallélépipède rectangle ; - un cylindre de révolution ; - une sphère ; - un cône de révolution. - Convertir, en utilisant les unités du système métrique, des aires et des volumes.	L'identification se fait sans justification. Les solides élémentaires ne sont pas imbriqués, mais peuvent constituer une partie d'un solide plus complexe. Le travail est à réaliser sur des solides isolés ou représentés en trois dimensions et cotés. Les exigences concernant les données permettant le calcul sont les mêmes que dans le chapitre 1. "calcul numérique". Le calcul est à faire sur un solide isolé dont la nature est précisée. Les formules à utiliser sont celles du formulaire.	- Étude de solides usuels : verre, abat-jour, cube de glace, bouteille, boîte de conserve. - Calcul du volume de liquide contenu dans un biberon. - Réalisation de patrons de solides usuels. - Identification de solides élémentaires dans des jouets d'enfants. - Calcul du volume d'eau nécessaire pour remplir une piscine. - Réalisation d'un cube, d'un parallélépipède rectangle ou d'un cylindre de révolution à partir de son développement. - Calcul de volumes de réservoirs, de cuves de stockage, ou de réacteur.	
Unités d'aire, de volume	Calculer l'aire et le volume : - d'un cube ; - d'un parallélépipède rectangle ; - d'un cylindre de révolution.			

8 - Propriétés de Pythagore et de Thalès

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Propriété de Pythagore et réciproque	Calculer la longueur d'un côté d'un triangle rectangle Identifier un triangle rectangle.	Les longueurs de deux côtés sont données, la longueur du troisième se calcule en utilisant la propriété de Pythagore. Les longueurs des trois côtés sont données. L'identification se fait à l'aide de la réciproque de la propriété de Pythagore.	- Calcul d'une longueur à partir d'une figure géométrique. - Calcul d'une cote à partir d'un dessin technique.	
Propriété de Thalès relative au triangle	Calculer la longueur d'un segment. - Agrandissement ou réduction d'un objet.	La propriété de Thalès relative au triangle est utilisée. La configuration géométrique fournie ou mise en évidence est la suivante : _____ (D ₁) _____ (D ₂) Les droites (D1) et (D2) sont parallèles.	- Agrandissement ou réduction d'un objet.	

9 - Relations trigonométriques dans le triangle rectangle

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Relations trigonométriques dans le triangle rectangle	Donner la valeur exacte ou une valeur arrondie du cosinus, du sinus ou de la tangente d'un angle donné. Donner à partir du cosinus, du sinus ou de la tangente d'un angle une mesure exacte ou arrondie de cet angle. Déterminer dans un triangle rectangle la mesure d'un angle. Déterminer dans un triangle rectangle la longueur d'un côté.	La mesure de l'angle est donnée en degré. Le résultat est obtenu à l'aide d'une calculatrice. La valeur du cosinus, du sinus ou de la tangente est un nombre en écriture décimale. Le résultat est demandé en degré. Le résultat est obtenu à l'aide d'une calculatrice. Les longueurs de deux côtés sont données par des nombres en écriture décimale. Le résultat est demandé en degré. La longueur d'un côté et la mesure, en degré, d'un angle aigu sont données.	- Étude de pièces mécaniques à usiner. - Calculs de cotes. - Calcul de la pente d'une route de montagne connaissant le dénivelé et la distance parcourue.	

10 - Calculs commerciaux

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Formation des prix	Déterminer dans le cadre de situations professionnelles : - un coût ; - un prix ; - une remise ; - une taxe ; - une marge ; - un taux ; - un coefficient multiplicateur.	Le calcul se fait en mettant en œuvre : - soit des pourcentages directs, - soit des coefficients multiplicateurs. Deux bonifications en prix au plus sont exigibles. Taux de marque, taux d'une taxe, sont des notions connues. Si la situation utilise un vocabulaire spécifique, la définition en sera donnée. Tous les éléments nécessaires aux calculs sont énumérés de façon claire, afin d'éviter toute ambiguïté.		- Calculs permettant de compléter une facture, un bon de commande. - Réalisation d'un devis approximatif de matériel. - Problèmes tirés du domaine professionnel ou de la vie courante.

11 - Intérêts

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Intérêts simples	Calculer : - le montant d'un intérêt simple ; - une valeur acquise. Déterminer : - un taux annuel de placement ; - la durée de placement ; - le montant du capital placé.	Les différents éléments permettant les calculs sont donnés (capital, taux annuel, durée). La durée de placement, exprimée en jours, quinzaines ou mois est inférieure à l'année . Il s'agit de retrouver chacun des éléments à partir de deux autres et de l'intérêt. Toute méthode de résolution est acceptée. Retrouver le montant du capital placé à partir de la valeur acquise, du taux annuel et de la durée de placement n'est pas une exigence.		- Calculs utilisant les placements existant sur le marché, en les simplifiant éventuellement (livret A, PEP, etc.). - Représentation graphique du montant d'un intérêt en fonction de la durée de placement. - Exploitation de graphiques représentant le montant d'un intérêt en fonction de la durée de placement.

IV - RÉFÉRENTIEL DE PHYSIQUE - CHIMIE

Les tableaux qui suivent se présentent sous la forme de quatre colonnes :

- la première indique les domaines de connaissances concernés ;
- la deuxième indique les compétences exigibles ;
- les deux dernières concernent l'évaluation :

. la troisième précise les conditions dans lesquelles les compétences et connaissances sont évaluées,
. la quatrième donne des exemples d'activités permettant l'évaluation. Ces exemples ne présentent en aucun cas un caractère obligatoire ou exhaustif. Ils concernent l'ensemble du chapitre considéré.

Sécurités : prévention des risques chimiques et électriques

Le respect des règles de sécurité dans la mise en œuvre d'un protocole expérimental par le candidat est l'objectif majeur de cette unité. En conséquence, les compétences de cette unité commune ne sauraient être évaluées séparément du contexte d'une autre unité.

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Risques chimiques	Identifier et nommer les symboles de danger figurant sur les emballages de produits chimiques. Mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies. Exploiter un document relatif à la sécurité.	Les symboles exigibles sont : explosif, comburant, inflammable, corrosif, irritant, nocif, toxique, amiante en fonction des normes en vigueur. Les règles sont fournies dans le protocole expérimental. Il s'agit d'indiquer, dans des cas simples, et à partir d'informations fournies, comment se protéger, protéger autrui, et protéger l'environnement.	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture d'étiquettes de produits chimiques. - Dilution d'un acide ou d'une base. - Respect des règles de sécurité dans les expériences de Chimie. - Utilisation d'un équipement adapté : blouse, gants, lunettes, masque, bouchons d'oreille, chaussures de sécurité, pinces, hotte. - Respect des règles de sécurité et utilisation de systèmes de sécurité dans la réalisation de montages électriques.
Risques électriques	Identifier et nommer différents systèmes de sécurité dans un schéma ou un montage. Mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies. Exploiter un document relatif à la sécurité	Les systèmes de protection exigibles sont : fusible, disjoncteur différentiel, transformateur d'isolement, prise de terre. Les règles sont fournies dans le protocole expérimental. Il s'agit d'indiquer, dans des cas simples, et à partir d'informations fournies, comment se protéger, protéger autrui, et protéger l'environnement.	<ul style="list-style-type: none"> - Relevé d'informations sur la plaque signalétique d'un appareil électrique, et exploitation vis à vis de la sécurité. - Recherche d'informations au sujet du point éclair, de la limite inférieure d'explosivité, de la température d'auto-inflammation, ou des dangers liés à l'électricité statique.

Chimie 1 (Ch. 1) : structure et propriétés de la matière

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Classification périodique des éléments	Écrire le symbole d'un élément dont le nom est donné et réciproquement. Mettre en évidence des propriétés communes à certains éléments d'une même colonne de la classification périodique.	Le tableau de la classification périodique, ou un extrait de celui-ci, est donné. Les expériences sont réalisées ou sont décrites sur un document à exploiter.	- Cycle du cuivre, du soufre - Réaction entre un métal alcalin et l'eau.	
Atomes	Nommer les constituants de l'atome. Déterminer une masse molaire atomique	La notation A_ZX est exigible, la connaissance des modèles de BOHR ou de LEWIS n'est pas exigible. Le tableau de la classification périodique, ou un extrait de celui-ci, est donné.	- Exploitation de documents sur les halogènes - Exploitation de la notation A_ZX et de la neutralité électrique d'un atome pour trouver ses constituants.	
Molécules	Identifier les atomes constitutifs d'une molécule. Représenter quelques molécules par leur modèle moléculaire. Calculer une masse molaire moléculaire.	Les formules brutes des molécules sont données. Les modèles atomiques à fournir sont : H, O, N, C, Cl. Les représentations des molécules exigibles sont celles de : H ₂ , HCl, H ₂ O, O ₂ , CO ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , C ₂ H ₁₀ , C ₆ H ₁₄ , C ₂ H ₅ OH. La notion de mole n'est pas exigible. Les masses molaires atomiques sont lues sur la classification périodique ou données.	- Construction à l'aide de boîtes de modèles moléculaires de molécules choisies dans le domaine professionnel ou de la vie courante. - Représentation d'une molécule par un schéma. - Fusion de la glace. - Solidification de l'eau salée. - Réactions de précipitation permettant d'identifier les ions Ag ⁺ , Ca ²⁺ , Cu ²⁺ , Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Zn ²⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ .	
Ions	Identifier un ion en solution aqueuse.	L'identification se fait en utilisant soit : - les réactions de précipitation ; - seule la reconnaissance des ions Ag ⁺ , Ca ²⁺ , Cu ²⁺ , Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Zn ²⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ est exigible. Un tableau des réactions caractéristiques est fourni. - un test à la flamme ; - un tableau des couleurs de flamme caractéristiques est fourni. - le changement de couleur d'une solution aqueuse ; - seule la reconnaissance de l'ion MnO ₄ ⁻ est exigible.	- Utilisation de papiers indicateurs de nitrate. - Interprétation du changement de couleur d'une solution contenant des ions MnO ₄ ⁻ . - Étude de la dureté des eaux. - Test de reconnaissance de l'ion sodium à la flamme. - Préparation d'une solution à partir d'une solution mère. - Dissolution dans un volume donné de solvant d'une masse donnée d'un solide.	
Changements d'état	Identifier différents types de changements d'état.	Un diagramme de refroidissement ou d'échauffement d'un corps pur à pression constante permettant l'identification de la fusion, de la solidification, de la vaporisation, ou de la condensation est fourni.	- Utilisation de diagrammes de refroidissement ou d'échauffement en relation avec le domaine professionnel. - Préparation d'une solution de concentration donnée.	
Concentration massique et concentration molaire d'une solution.	Préparer une solution de concentration molaire donnée. Calculer la concentration massique ou molaire d'une solution.	Le protocole expérimental est fourni. Toutes les indications utiles sont fournies.		

Chimie 2 (Ch. 2) : oxydoréduction

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Phénomènes d'oxydoréduction	Réaliser une réaction d'oxydoréduction. Reconnaître l'oxydant et le réducteur dans une réaction d'oxydoréduction. Prévoir l'action des acides non oxydants sur certains métaux.	Le protocole expérimental est fourni. L'interprétation de l'oxydoréduction se fait à partir d'une expérience réalisée par le candidat ou à partir d'un document. Une classification électrochimique simplifiée est fournie. Une classification électrochimique simplifiée est fournie.	<ul style="list-style-type: none"> - Réaction entre une solution de sulfate de cuivre (II) et une lame de fer. - Classement expérimental de couples ion/métal. - Étude de documents concernant la protection anodique. - Réalisation d'une électrolyse. - Examen de la constitution de piles dans le but de décrire leur fonctionnement. - Observation du comportement de métaux en présence d'un acide. - Étude de l'influence du milieu sur la corrosion des métaux. - Étude du comportement de produits familiers (cosmétiques, eau oxygénée, eau de Javel...) vis à vis des réactions d'oxydoréduction. 	

Chimie 3 (Ch. 3) : acidité, basicité ; pH

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Solution acide, neutre ou basique	Reconnaître le caractère acide, basique ou neutre d'une solution. Décrire l'évolution du pH par dilutions successives d'une solution donnée.	La reconnaissance se fait : - soit expérimentalement ; le protocole expérimental est donné ; le papier pH, un stylo-pH, ou les indicateurs colorés sont utilisés ; - soit à partir d'une expérience décrite ; toutes les indications utiles sont fournies. Le protocole expérimental est donné. La solution peut être acide ou basique.	<ul style="list-style-type: none"> - Dilution au dixième, centième et millième d'une solution de concentration connue ; mesure du pH des solutions. - Utilisation de solutions employées dans le domaine professionnel ou la vie courante, telles que : acide chlorhydrique, soude, soda, eau du robinet, vinaigre, shampooing. 	

Chimie 4 (Ch. 4) : chimie organique

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Composés organiques	Identifier un composé organique. Identifier la présence de carbone et d'hydrogène dans les composés organiques par combustion dans l'air. Écrire la formule développée d'un composé organique à partir de sa formule brute, et réciproquement.	La formule brute est donnée. L'identification C et de H se fait à partir de la connaissance de certains produits formés lors de la combustion : CO ₂ et H ₂ O. L'identification est faite : - soit expérimentalement (le protocole expérimental est donné) ; - soit à partir d'une expérience décrite (toutes les indications utiles sont fournies). Les composés ont au plus six atomes de carbone. Une liaison double est au plus présente.	<ul style="list-style-type: none"> - Combustion complète ou incomplète d'hydrocarbures. - Combustion de l'éthanol. - Exploitation de documents relatifs à la sauvegarde de l'environnement. - Exploitation de documents relatifs aux composés organiques volatils. 	

Chimie 5 (Ch. 5) : combustion de composés organiques

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Composés organiques	Identifier un composé organique. Identifier la présence de carbone et d'hydrogène dans les composés organiques par combustion dans l'air.	La formule brute est donnée. L'identification C et de H se fait à partir de la connaissance de certains produits formés lors de la combustion : CO ₂ et H ₂ O. L'identification est faite : - soit expérimentalement ; le protocole expérimental est donné. - soit à partir d'une expérience décrite ; toutes les indications utiles sont fournies.		- Combustion complète ou incomplète d'hydrocarbures. - Combustion de l'éthanol. - Exploitation de documents relatifs à la sauvegarde de l'environnement.



Mécanique 1 (Mé. 1) : cinématique

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Mouvement d'un objet par référence à un autre objet	Reconnaître un état de mouvement ou de repos d'un objet par rapport à un autre objet. Observer et décrire le mouvement d'un objet par référence à un autre objet : - trajectoire, - sens du mouvement.	L'observation est réalisée à partir d'une situation réelle. Le mouvement peut être rectiligne ou circulaire.		- Observation et description du mouvement d'un être humain. - Sur l'exemple d'un voyageur assis dans un train, mise en évidence du caractère relatif d'un mouvement. - Chronophotographie.
Vitesse moyenne	Calculer une vitesse moyenne pour un mouvement rectiligne. Utiliser la relation : $d = vt$.	Les mesures de temps sont réalisées avec un chronomètre manuel ou électronique. L'unité légale de vitesse est le m/s. La vitesse peut être exprimée en km/h ou toute unité compatible avec la situation. La relation est donnée. Dans le cas d'une trajectoire quelconque, la distance parcourue est donnée.		- Construction ou exploitation de diagrammes temps-espace, de diagrammes temps-vitesse. - Étude du déplacement de solides sur une table à coussin d'air. - Étude du déplacement de solides sur un plan incliné, sur un plan horizontal, associés au plateau d'un tourne-disque ou au câble d'un ensemble moteur électrique-treuil. - Chutes de billes dans différents fluides (eau-glycérol).
Fréquence de rotation	Calculer une fréquence moyenne de rotation pour un mouvement circulaire. Utiliser la relation : $v = Dn$.	La fréquence de rotation est le nombre de tours effectués par seconde. La relation est donnée. V est la vitesse moyenne en m/s, D est le diamètre en m, et n est la fréquence de rotation en tr/s.		- Étude de systèmes industriels ou en relation avec la vie professionnelle (vérin, câble d'un ensemble moteur électrique-treuil, ...). - Calcul de vitesses moyennes. - Lecture de vitesse instantanée à l'aide d'un cinémomètre.
Mouvement accéléré, ralenti, uniforme	Reconnaître un mouvement accéléré, ralenti, uniforme.	Le mouvement peut être rectiligne ou circulaire. Un relevé de mesures d'espace et de temps est fourni		- Lecture de fréquence de rotation instantanée à l'aide d'un tachymètre. - Calcul de vitesses de coupe. - Calcul de vitesse d'aménagement linéaire (bâtiment).

Mécanique 2 (Mé. 2) : équilibre d'un solide soumis à deux forces

DOMAINES DE CONNAISSANCES		COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Actions mécaniques	Reconnaître les différents types d'actions mécaniques. Nommer l'unité légale de la valeur d'une force. Mesurer la valeur d'une force. Dresser le tableau des caractéristiques d'une force extérieure agissant sur un solide.		La distinction entre action de contact, action à distance, ponctuelle ou répartie est exigible. Le candidat utilise correctement le dynamomètre. L'emploi du mot "vecteur" n'est pas exigé. Les caractéristiques sont : - le point d'application ; - la droite d'action ; - le sens ; - la valeur.		
Force					
Solide en équilibre soumis à deux forces	Représenter graphiquement une force. Énoncer les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces : - même droite d'action ; - sens opposés ; - même valeur. Prévoir l'équilibre d'un solide soumis à deux forces. Utiliser les conditions d'équilibre dans le cas d'un solide en équilibre soumis à deux forces. Différencier masse et poids d'un corps.		Les caractéristiques et l'échelle sont fournies. Le solide est en équilibre s'il ne bouge pas par rapport à la Terre. Une action étant connue, déterminer l'autre. La différence doit être justifiée. Le poids est une force ; sa valeur P s'exprime en N. La masse est liée à la quantité de matière ; sa valeur m s'exprime en kg. L'intensité de la pesanteur g s'exprime en N/kg. La relation est donnée. La connaissance de la valeur de g n'est pas exigible.		- Étude de documents techniques en liaison avec le domaine professionnel ou la vie courante. - Équilibre de solides de masse négligeable soumis à deux actions. - Exploitation de schémas pour remplir le tableau des caractéristiques d'une force. - Prévission, à partir de schémas de solides soumis à deux forces, de leur état d'équilibre ou non. - Détermination de toutes les caractéristiques des deux forces agissant sur un solide en équilibre. - Recherche de la position du centre de gravité de figures planes ou de solides usuels. - Détermination de la masse volumique de solides. - Activités liées à l'ergonomie.
Poids et masse d'un corps	Utiliser la relation : $P = m g$.		La relation est donnée. La connaissance de la valeur de g n'est pas exigible.		
Masse volumique d'un corps	Calculer la masse volumique d'un solide de forme géométrique simple à partir de ses dimensions et de sa masse. Calculer la masse volumique d'un solide ou d'un liquide à partir de sa masse et de son volume. Utiliser la relation : $m = \rho V$.		La relation $m = \rho V$ est donnée. L'unité légale de masse volumique est le kg/m ³ . L'utilisation du g/L ou de toute autre unité pratique est autorisée. La relation $m = \rho V$ est donnée. La relation est donnée.		

Mécanique 3 (Mé. 3) : moment d'un couple

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Moment d'une force par rapport à un axe de rotation	Calculer le moment M d'une force par rapport à un axe de rotation. Calculer la valeur d'une force connaissant son moment.	<p>La droite d'action de la force est dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation.</p>  <p>La valeur de la force \vec{F} est donnée. La distance d entre la droite d'action de la force et l'axe est donnée. L'unité de moment N.m est connue. La relation $M = F d$ est donnée. Mêmes conditions géométriques que ci-dessus. La distance d entre la droite d'action de la force et l'axe est donnée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'une barre à trous avec dynamomètres et/ou masses marquées. - Utilisation du disque des moments. - Étude d'outils et de mécanismes en liaison avec le domaine professionnel : tournevis, clé dynamométrique, scie circulaire, machine tournante, casse-noix, brouette, démonte-pneu, pied de biche... <p>- Étude de la bonne position pour soulever une charge sans se faire mal au dos.</p>
Couple de forces	Identifier un couple de forces.	<p>Les droites d'action des deux forces sont perpendiculaires ou non à la droite passant par leurs deux points d'application.</p> 	
Couple de forces (suite) Moment d'un couple de forces	Prévoir le sens de rotation d'un solide soumis à un couple de forces. Calculer le moment M d'un couple de forces.	<p>Mêmes conditions géométriques que ci-dessus.</p> <p>Les droites d'action des deux forces sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans un plan perpendiculaire à l'axe ; - perpendiculaires à la droite passant par leurs points d'application. <p>L'unité de moment d'un couple de forces N.m est connue. La relation $M = F d$ est donnée.</p>	

Mécanique 4 (Mé. 4) : quelques grandeurs physiques

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Force	<p>Nommer l'unité légale de la valeur d'une force. Mesurer la valeur d'une force. Dresser le tableau des caractéristiques d'une force extérieure agissant sur un solide.</p>	<p>Le candidat utilise correctement le dynamomètre. L'emploi du mot "vecteur" n'est pas exigé. Les caractéristiques sont : - le point d'application ; - la droite d'action ; - le sens ; - la valeur. Les caractéristiques et l'échelle sont fournies.</p>		
Poids et masse d'un corps	<p>Représenter graphiquement une force. Différencier masse et poids d'un corps. Utiliser la relation : $P = m g$.</p>	<p>La différence doit être justifiée. Le poids est une force ; sa valeur P s'exprime en N. La masse est liée à la quantité de matière ; sa valeur m s'exprime en kg. L'intensité de la pesanteur g s'exprime en N/kg. La relation est donnée. La connaissance de la valeur de g n'est pas exigible.</p>	<p>- Détermination de la masse volumique de solides et de liquides. - Exploitation de schémas pour remplir le tableau des caractéristiques d'une force. - Recherche de la position du centre de gravité de figures planes ou de solides usuels. - Représentation du poids d'un corps. - Calcul de la valeur du poids d'un corps. - Calcul de la densité d'un liquide.</p>	
Masse volumique d'un corps	<p>Calculer la masse volumique d'un solide de forme géométrique simple à partir de ses dimensions et de sa masse. Calculer la masse volumique d'un solide ou d'un liquide à partir de sa masse et de son volume. Utiliser la relation : $m = \rho V$.</p>	<p>La relation $m = \rho V$ est donnée. L'unité légale de masse volumique est le kg/m³. L'utilisation du g/L ou de toute autre unité pratique est autorisée. La relation $m = \rho V$ est donnée.</p>		
Densité d'un liquide	<p>Calculer la densité d'un liquide à partir de sa masse volumique. Déterminer la masse volumique d'un liquide à partir de sa densité.</p>	<p>La relation est donnée. La masse volumique de l'eau est donnée. La masse volumique de l'eau est donnée.</p>		

Mécanique 5 (Mé. 5) : pression

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Forces pressantes	Indiquer la droite d'action et le sens d'une force pressante. Calculer la pression exercée par un solide ou un fluide sur une surface. Calculer la valeur d'une force pressante. Nommer l'unité de pression.	Les caractéristiques de la force pressante sont mises en évidence expérimentalement. La relation : $P = \frac{F}{S}$ est donnée. L'unité légale est le pascal. La pression peut être exprimée en bar ou toute autre unité compatible avec la situation.	- Expérience de la bouteille percée pour mettre en évidence les caractéristiques de forces pressantes. - Calcul de la valeur de la force exercée sur la tige d'un vérin connaissant la pression du fluide.	

Acoustique (Ac.) : ondes sonores

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Onde sonore	Identifier expérimentalement un son périodique. Mesurer la période T d'un son périodique.	Le protocole expérimental ou l'oscillogramme est fourni. Le protocole expérimental ou l'oscillogramme est fourni.		
Caractéristiques d'un son pur	Utiliser la relation : $f = \frac{1}{T}$ Nommer l'unité de fréquence d'un son. Classer les sons du plus grave au plus aigu connaissant les fréquences. Nommer l'unité de niveau d'intensité sonore. Mesurer un niveau d'intensité sonore avec un sonomètre.	La relation est donnée. La liste comporte six fréquences au plus. L'unité légale est le bel. Le niveau d'intensité sonore peut être exprimé en décibel. Le mode d'emploi du sonomètre est fourni.	- Expériences utilisant un GBF, un haut-parleur, un microphone et un oscilloscope, un diapason. - Utilisation d'un sonomètre. - Lecture et exploitation de documents techniques.	
Absorption des ondes sonores	Comparer expérimentalement le pouvoir absorbant de divers matériaux.	Le protocole expérimental est fourni. Les matériaux sont fournis.		

Électricité 1 (Él. 1) : circuits électriques en courant continu

DOMAINES DE CONNAISSANCES		COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Schéma électrique	Lire ou représenter un schéma électrique comportant générateur, lampes, dipôles résistifs, interrupteur, fils conducteurs, fusibles.		Les symboles sont connus. Les circuits ont au plus deux branches. Les symboles sont les mêmes que ceux de l'enseignement professionnel, et conformes à la norme en vigueur.		
Mesures d'intensité et de tension	Nommer l'appareil permettant de mesurer : - l'intensité d'un courant, - une tension aux bornes d'un dipôle. Nommer les unités d'intensité et de tension. Représenter sur un schéma : - l'insertion d'un ampèremètre dans un circuit ; - l'insertion d'un voltmètre dans un circuit. Mesurer : - l'intensité d'un courant ; - une tension aux bornes d'un dipôle.		Les circuits ont au plus deux branches. Le protocole expérimental est fourni.		- Réalisation et exploitation d'un montage comprenant : - une cuve à électrolyse, - une lampe, - un dispositif électromagnétique. - Étude d'une lampe de poche. - Utilisation comparée d'un rhéostat et d'un potentiomètre. - Mesure de l'intensité du courant et de la tension aux bornes des récepteurs dans un circuit comportant : - soit un dipôle résistif, - soit un rhéostat, - soit un groupement série ou dérivation des récepteurs précédents. - Vérification expérimentale de la loi d'Ohm. - Détermination graphique de la résistance d'un dipôle résistif.
Dipôles passifs	Réaliser un montage permettant de tracer la caractéristique intensité - tension d'un dipôle. Reconnaître si un dipôle passif est linéaire ou non. Mesurer une résistance à l'ohmmètre.		Le protocole expérimental est fourni.		
Loi d'Ohm	Appliquer la loi d'Ohm à un dipôle passif et linéaire. Choisir le fusible à insérer dans un circuit.		Cette reconnaissance se fait à partir d'une expérience réalisée par le candidat ou décrite. Dans le cas de l'utilisation d'un instrument de mesure multifonctions, l'emploi est explicite. La relation $U=RI$ est donnée. L'unité légale de résistance, l'ohm, est connue.		
Additivité des intensités	Appliquer la propriété d'additivité des intensités dans un circuit fermé avec dérivation.		Les circuits ont au plus deux branches.		
Additivité des tensions	Appliquer la propriété d'additivité des tensions aux bornes d'un groupement de dipôles montés en série.		Le nombre de dipôles montés en série est limité à quatre.		

Électricité 2 (Él. 2) : courant alternatif sinusoïdal monophasé, puissance et énergie

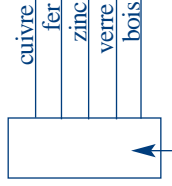
DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Régime alternatif sinusoïdal monophasé	<p>Identifier une tension continue, une tension alternative.</p> <p>Déterminer graphiquement, pour un courant alternatif sinusoïdal monophasé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la valeur U_{\max} de la tension maximale ; - la période T. <p>Utiliser la relation :</p> $f = \frac{1}{T}$ <p>Calculer les valeurs U et I de la tension efficace et de l'intensité efficace.</p> <p>Lire et interpréter la plaque signalétique d'un appareil.</p>	<p>Les oscillogrammes sont fournis.</p> <p>Les oscillogrammes sont fournis.</p> <p>La période T est exprimée en seconde.</p> <p>Sa valeur minimale est une milliseconde.</p> <p>La relation est donnée.</p> <p>Les multiples usuels du hertz peuvent être utilisés.</p> <p>Les relations $U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$ et $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$ sont fournies.</p> <p>Il s'agit de vérifier la compatibilité de la tension d'alimentation (valeur, nature).</p> <p>Le wattmètre doit être inséré dans le circuit par l'évaluateur.</p> <p>La relation $P = RI^2$ est donnée. L'unité légale de puissance, le watt, est connue.</p> <p>Les données sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tension ; - intensité maximale ; - puissance ; - fréquence. <p>L'énergie peut se noter E ou W. La relation est donnée. L'unité légale d'énergie, le joule, est connue, de même que les unités pratiques : Wh, kWh.</p> <p>La relation est donnée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'un GBF et d'un oscilloscope sans balayage et avec balayage. - Comparaison des effets d'une tension alternative et d'une tension continue. - Observation et exploitation d'oscillogrammes. - Représentation graphique des variations d'une tension alternative en fonction du temps. - Branchement de différents appareils électroménagers ; repérage des caractéristiques. - Vérification de la validité de la loi d'Ohm pour un dipôle résistif en régime alternatif monophasé. - Calcul de l'énergie absorbée par des dipôles purement résistifs de puissance connue à l'aide de la mesure de la durée de fonctionnement. - Lecture et exploitation de la plaque signalétique d'une pompe. - Calcul de la tension efficace à partir de la tension maximale lue sur un oscillogramme, et vérification à l'aide du voltmètre. 	
Puissance électrique en régime sinusoïdal monophasé	<p>Mesurer la puissance électrique absorbée par un ou plusieurs dipôles purement résistifs.</p> <p>Appliquer la loi de Joule dans le cas de dipôles purement résistifs.</p> <p>Choisir le dipôle résistif à insérer dans un circuit en fonction de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa résistance ; - l'intensité maximale ; - sa puissance. <p>Appliquer la relation $E = Pt$ en alternatif pour prévoir la puissance absorbée par un appareil.</p>			
Énergie électrique en régime sinusoïdal monophasé	<p>Appliquer la relation $E = RI^2 t$ dans le cas d'un dipôle purement résistif.</p> <p>Exploiter les caractéristiques électriques d'une fiche constructeur à propos d'un matériel donné.</p>			

Thermique 1 (Th. 1) : thermométrie

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Température	<p>Repérer une température.</p> <p>Transformer une température exprimée en "Kelvin" en "degré Celsius".</p> <p>Décrire le fonctionnement d'un thermocouple.</p> <p>Comparer la dilatation de différents solides.</p>	<p>La relation $\theta_{0C} = T_K - 273$ est donnée.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de différents thermomètres. - Description du principe de graduation d'un thermomètre à alcool. - Utilisation d'un dilatomètre à cadran. - Utilisation d'un ballon rempli complètement d'eau colorée, fermé par un bouchon traversé par un tube fin, et plongé dans l'eau chaude.
Dilatation linéique et volumique	<p>Comparer la dilatation de différents solides.</p>	<p>Le nombre de solides est limité à 6.</p>		

Thermique 2 (Th. 2) : propagation de la chaleur et isolation thermique

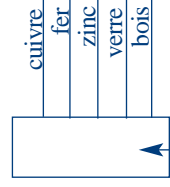
DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Propagation de la chaleur	Distinguer les deux modes de propagation de la chaleur, convection et conduction.	Dans les deux cas, une liste de 6 matériaux au plus est donnée.		<ul style="list-style-type: none"> - Chauffage d'un liquide dans un récipient métallique ou en verre. - Thermosiphon. - Comparaison de la conduction thermique de différents matériaux solides :
Isolation thermique	Citer des corps conducteurs de la chaleur. Citer des isolants.			



eau bouillante
- Observation et description d'un calorimètre, d'une bouteille thermiquement isolée.
- Mise en évidence d'un pont thermique par la lecture et l'exploitation de documents techniques.

Thermique 3 (Th. 3) : température et propagation de chaleur

DOMAINES DE CONNAISSANCES	COMPÉTENCES	CONDITIONS	ÉVALUATION	EXEMPLES D'ACTIVITÉS
Température	Repérer une température. Transformer une température exprimée en "Kelvin" en "degré Celsius". Décrire le fonctionnement d'un thermocouple.	La relation $\theta_{0C} = T_K - 273$ est donnée.		<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de différents thermomètres. - Observation et utilisation d'un bilame et d'un thermocouple : - guirlande électrique, prise extérieure de température, ... - Comparaison de la conduction thermique de différents matériaux solides :
Propagation de la chaleur	Distinguer les deux modes de propagation de la chaleur, convection et conduction.			



eau bouillante