

DOCUMENT PEDAGOGIQUE
A L'ATTENTION
DES PROFESSEURS DE LYCEES PROFESSIONNELS
MATHEMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

POURQUOI UNE
PROGRESSION ANNUELLE EN SPIRALE ?

Sommaire

| | |
|---|----------------|
| I. Introduction | Page 2 |
| II. Principes de base | Page 2 |
| III. Conséquences sur le plan d'enseignement | Page 4 |
| IV. Elaboration d'une progression en spirale | |
| 1-Méthodologie | Page 5 |
| 2-Exemples de progression | Page 8 |
| 3-Liens possibles entre capacités de sciences et capacités de mathématiques | Page 13 |
| Annexe | Page 20 |

I. Introduction

L'organisation de la progression annuelle de l'enseignement des mathématiques et des sciences physiques sur un niveau de classe donné joue un rôle essentiel pour l'apprentissage des élèves de lycées professionnels. Quelque soient les efforts du professeur, mais aussi des élèves, une séquence d'enseignement mal positionnée dans la progression annuelle ne pourra atteindre la pleine mesure de son efficacité. La construction en spirale de ces progressions est reconnue comme présentant de nombreux avantages et doit être mise en pratique par utilisation de thématiques prévues désormais dans les programmes d'enseignement.

L'enseignement des mathématiques ou des sciences physiques est constitué (sur la scolarité de la 6^{ème} à la seconde professionnelle) d'un nombre limités de grands thèmes d'étude (points forts) dont l'apprentissage se poursuit pour les élèves sur plusieurs années consécutives. On parlera à leur sujet de progressions verticales. La proportionnalité, les fonctions numériques, l'algèbre élémentaire sont ainsi des exemples de grands thèmes en mathématiques. L'organisation en spirale, au travers de thématiques choisies et en tenant compte de la spécificité professionnelle de la classe, favorise l'enseignement autour de ces points forts.

Ce document pédagogique, composé d'exemples de progression en spirale, constitue une aide à l'appropriation et à la mise en œuvre de ce geste professionnel spécifique. Il a été élaboré (à partir d'un travail mené par l'inspection régionale de mathématiques de l'académie d'Orléans - Tours), par un groupe de travail composé de formateurs et d'inspecteurs de mathématiques et de sciences physiques et chimiques de l'académie d'Aix-Marseille (voir composition en annexe).

II. Principes de base

Trois grandes raisons commandent le recours au caractère spiralé de la progression :

- 1) Le respect des instructions officielles sur lesquelles en l'occurrence la communauté scientifique s'accorde :

« ...Construire une progression adaptée : L'architecture des programmes de seconde, de première et de terminale professionnelles n'induit pas une chronologie d'enseignement mais une simple mise en ordre des concepts par année. Une progression "en spirale" permet à l'élève de revenir plusieurs fois sur la même notion au cours de la formation, lui laissant ainsi le temps de la maturation, de l'assimilation et de l'appropriation... ». (Programme de mathématiques et de sciences physiques et chimiques pour les baccalauréats professionnels – BO spécial n°2 du 19 février 2009)

- 2) Une gestion de l'année qui contribue à réduire la pression générée par le contrôle du temps qui s'exerce sur le professeur.

- Chaque point fort de l'année est abordé tôt, au premier trimestre. Même si cette étude n'est pas achevée, l'inquiétude de voir approcher la fin de l'année sans qu'un de ces points forts n'ait été abordé disparaît.

- Lorsqu'il quitte un point fort pour passer à un autre le professeur sait qu'il ne s'agit pas d'un abandon. Ce point sera repris et les difficultés qu'il a inmanquablement soulevées trouveront d'autres opportunités de traitement. La tentation de répéter encore et encore les exercices considérés comme fondamentaux s'estompe et n'amène plus à allonger en pure perte le temps consacré au chapitre en question.

- Plus généralement une progression spiralée introduit de la souplesse dans l'ensemble de l'organisation de l'année. Cette souplesse permet de tenir compte des difficultés rencontrées par les élèves sur certains points soit en se donnant du temps pour mettre en œuvre une nouvelle stratégie à l'occasion d'un chapitre ultérieur soit en multipliant les passages et en les diversifiant. Elle permet de la même manière de gérer plus facilement les imprévus inévitablement rencontrés au cours d'une année scolaire.

3) L'occasion d'adapter l'enseignement aux connaissances antérieures des élèves, de prendre en compte leurs difficultés et de pérenniser leurs savoirs.

- Un point fort sur lequel le professeur a choisi de « spiraler » au cours de l'année est traité en plusieurs séquences détachées dans le temps. Cette organisation permet, sur chacune des séquences autres que la dernière, de tenir compte des réactions des élèves. En cas de difficultés importantes il est possible de repousser un élément de l'étude à l'épisode suivant en prévoyant d'ici là un renforcement des connaissances qui posent problèmes à l'aide, par exemple, d'exercices. Plus généralement, ce découpage évite, d'une part, l'introduction trop brutale d'une masse excessive de connaissances nouvelles concernant un point donné et d'autre part des séquences de travail trop longues qui risquent de lasser les élèves. Elle va donc permettre de s'adapter aux vrais besoins de la classe qui peuvent être différents d'un groupe à l'autre.

-Rencontrer un même point fort dans différents contextes, et aux travers des thématiques, permet de l'éclairer sous des angles multiples qui offrent chacun une nouvelle occasion de construire du sens et participent à la construction du concept. Par exemple, en classe de seconde professionnelle la notion de proportionnalité doit être consolidée. Plutôt que de répéter indéfiniment des séries de calculs stériles, on peut prévoir un travail dans le registre des fonctions du 1^{er} degré, un autre dans le registre de la géométrie (Thalès), et encore un autre dans le registre des statistiques. Cette organisation optimise l'utilisation du temps : à chaque fois qu'un tel projet est mis en œuvre, l'activité proposée fait ainsi progresser simultanément deux points forts.

- Les acquis nécessaires intégrés dans la spirale de l'année. Il s'agit pour une connaissance qui est à réactiver d'essayer de l'éclairer sous un angle nouveau et l'adapter au programme de l'année en cours. Là encore l'efficacité en terme d'utilisation du temps est réelle : on entre directement dans le travail proposé sur l'année en cours sans révisions systématiques consommatrices d'un temps précieux qui fera défaut ensuite pour traiter l'essentiel. On n'ennuie pas les élèves par des redites inefficaces pour les bons élèves qui n'en ont pas besoin mais également pour les élèves fragiles qui ne trouvent rien de nouveau leur offrant une chance de comprendre ce qui leur a échappé l'année précédente.

- Des savoirs pérennisés : rencontrer de façon fugitive un savoir déconnecté de ses préoccupations familiales ne constitue pas pour un élève un gage d'appropriation satisfaisante. Une progression spiralée permet de faire vivre un savoir dans la durée. Elle multiplie les occasions de le rencontrer dans des situations porteuses de sens et fournit des chances objectives à l'élève de se l'approprier.

Ex : De nombreux élèves ne savent toujours pas déterminer une médiane et n'en comprennent pas non plus l'utilité, même si la notion a déjà été abordée en 3^{ème}. Ils ne savent pas l'exploiter, par exemple, pour analyser une série de notes et interpréter sa position par rapport à la moyenne.

Il apparaît que l'approche de la médiane peut être réalisée par la lecture d'indicateurs parus dans la presse : Quelle est la conséquence d'avoir un salaire moyen beaucoup plus élevé que le salaire médian ?

Ensuite, cette notion pourra être utilisée régulièrement pour étudier les séries de notes obtenues en diverses occasions. En faisant vivre cette objet mathématiques on transforme radicalement son appropriation par les élèves et on constate que finalement cette approche n'est pas plus consommatrice de temps qu'une autre.

III. Conséquences sur le plan d'enseignement

La conduite spiralée de l'enseignement en liaison avec les thématiques bouleverse radicalement les repères habituellement liés à une organisation académique traditionnelle. La souplesse qu'elle apporte, permet une gestion du plan d'enseignement au plus près de la progression réelle des apprentissages dûment observés chez les élèves. Les temps de maturation qu'elle permet de ménager sur les points importants laissent espérer des progrès significatifs dans l'appropriation et la pérennité des savoirs concernés. Elle constitue pour ces deux raisons principales une innovation majeure dont l'efficacité reconnue justifie les remises en cause qui suivent :

1) La notion de chapitre : le terme en lui-même évoque une construction traditionnelle de présentation exhaustive et académique du savoir qui est antinomique d'une progression en spirale. Deux défauts principaux sont reprochés à ce type d'organisation :

- *Concentrer sur une courte période l'exhaustivité de l'enseignement sur un point fort donné. Cette concentration complique l'assimilation des connaissances par les élèves et rend le travail autour d'une notion donnée trop fugitif pour qu'ils en acquièrent une réelle familiarité et une maîtrise pérenne.*

- *Rendre difficile l'établissement de liens entre les différents points forts du programme. Cette fragmentation des connaissances ne permet pas aux élèves de se construire une idée globale et pertinente de ce que sont les mathématiques ou les sciences physiques et chimiques. Elle n'est pas non plus favorable à la mémorisation durable des savoirs, cette mémorisation étant favorisée par les liens et mises en cohérence qui peuvent s'établir lorsque les différents points forts sont reliés entre eux.*

Ces deux défauts se conjuguent très fortement pour aboutir à un résultat unanimement reconnu : les connaissances acquises par les élèves ne sont pas pérennes. Par ailleurs ce phénomène s'auto alimente : puisque les connaissances anciennes sont oubliées, on révise. Ce faisant on entame parfois gravement le capital temps disponible pour l'étude du programme de l'année et au final on réduira encore davantage le temps consacré à l'étude d'un point donné dont la fragilisation va s'accroître au fil des classes successives le travail de plus en plus difficile...

Finalement, en caricaturant un peu, le chapitre est vu par les élèves comme un fragment autonome du programme d'enseignement de l'année. Une fois passé au chapitre suivant, on se sent débarrassé de celui qui a précédé et donc autorisé à l'oublier. Il existe pour cela dans certaines pratiques observées un signal de la fin du travail concernant le chapitre : il s'agit du traditionnel contrôle de fin de chapitre. Très souvent ce n'est que dans ce contrôle que les compétences visées sont testées, et rarement dans les contrôles suivants, ce qui renforce la conviction des élèves.

En conclusion le traditionnel chapitre clos sur lui-même est souvent incompatible avec les objectifs poursuivis dans la construction d'une progression spiralée. L'étude d'un *point fort* devra au contraire

être vécue par les élèves comme un chantier qui s'ouvre et ne se refermera pas. Il serait donc souhaitable de changer de vocabulaire et d'abandonner ce terme de chapitre pour le remplacer notamment par séquence, au sens du groupe de séances participant à l'étude d'un *point fort*. Cette étude comportera plusieurs séquences pouvant être détachées dans le temps et s'appuyer sur diverses thématiques.

2) L'évaluation : L'étude d'un *point fort* devra être vécue par les élèves comme un chantier qui s'ouvre et ne se refermera pas. Il est donc impératif que le dispositif d'évaluation tienne compte de cet objectif. Si des contrôles rapides de connaissances restent indispensables en cours d'apprentissage à titre de régulation, il est exclu qu'un contrôle bilan vienne systématiquement conclure chaque *point fort* isolément. Au contraire, un principe étant de ménager des temps d'appropriation longs et diversifiés, le contrôle bilan sur un *point fort* donné devra être détaché de la période d'enseignement le concernant. On peut ainsi prendre le temps d'intercaler soit un autre chapitre au sein duquel le point en question réapparaît soit des séries d'exercices ou de travail de technique.

Evaluation diagnostique : La souplesse qu'apporte la progression spiralée permet une gestion du plan d'enseignement au plus près de la progression réelle des apprentissages dûment observés chez les élèves. Pour cela le professeur doit prendre des informations précises sur l'état des connaissances des élèves. Des tests rapides d'entrée dans un *point fort* permettent de cibler au mieux les besoins des élèves. Ces tests doivent évidemment être très courts pour ne pas constituer un investissement trop lourd en temps de classe et en temps de correction. Dans cette optique, les questionnaires à choix multiples (QCM) apparaissent ici comme un outil à privilégier. En se limitant à l'essentiel et en l'organisant suffisamment tôt, un tel test permet d'apporter des réponses adaptées avant d'aborder le cours : par exemple préparation d'un petit groupe d'élèves en utilisant l'aide individualisée.

IV. Elaboration d'une progression en spirale

L'écriture d'une progression spiralée n'est pas un pur exercice de style mais doit aboutir à un véritable outil de pilotage à vue de la formation. L'analyse du programme de chaque classe, conjuguée à la réalité du calendrier scolaire, à l'emploi du temps de la classe et aux impératifs de la certification doit conduire à une planification méticuleuse avec un découpage détaillé de l'année scolaire.

1. Méthodologie

1) Poser les premiers jalons.

a) Calculer la durée réelle de la formation en ôtant à la durée officielle, la durée des périodes de formation en milieu professionnel (PFMP), les jours fériés et une durée tampon pour amortir les absences diverses de la classe et du professeur.

b) Positionner sur un calendrier :

- Les PFMP et vérifier la présence ou non d'une semaine orpheline coincée entre une fin de PFMP et un début de vacances scolaires ;
- Les dates des conseils de classe trimestriels ou semestriels pour anticiper le compte rendu fidèle de l'état d'acquisition des connaissances de chaque élève ;
- La date limite de transmission des propositions de note dans le cadre de l'évaluation par contrôle en cours de formation.

c) Prendre connaissance de l'emploi du temps de la classe et repérer la durée d'une séance.

L'organisation des enseignements sera différente pour le professeur qui va rencontrer la classe une fois par semaine et pendant 2 heures et celui qui la rencontrera 2 fois par semaine pendant 1 heure et

non le même jour. Dans le premier cas la durée de maturation, d'assimilation mais aussi d'oubli entre deux séances est de 7 jours au minimum. Tandis que dans le deuxième cas cette durée est de 2 à 3 jours.

Ces premiers jalons doivent permettre de prendre conscience que le temps est compté, qu'il est fondamental de se fixer des objectifs clairement établis.

2) a) Lire et prendre en compte les programmes officiels et leurs documents d'accompagnement qui permettent de saisir l'esprit attendu dans la conduite des programmes. (voir le site Eduscol)

b) Prévoir l'utilisation, dès le début de l'année, d'outils informatiques comme les calculatrices et les logiciels (tableur, grapheur, logiciel de géométrie dynamique et d'Ex.A.O.) qui permettent de faire acquérir des capacités liées à l'utilisation pertinente des TIC.

3) Dégager les points forts du programme d'enseignement.

Ainsi, le programme de mathématiques de seconde professionnelle peut être découpé en sept points forts:

Statistiques à une variable, probabilité, résolution d'un problème du premier degré, fonction de référence, géométrie dans l'espace, géométrie et nombres, information-chiffrée-proportionnalité. Les contenus de ce dernier thème étant abordés tout au long de la formation.

Les points forts du programme devront être pensés le plus tôt possible en terme d'activités élève et non en discours du professeur.

4) Pour les mathématiques, fixer au moins deux thématiques dans des sujets différents. Celles-ci doivent être en phase avec la vie quotidienne des élèves mais également leur formation professionnelle et motiver l'acquisition des compétences décrites dans le programme. Elles doivent aussi permettre d'aborder plusieurs points forts du programme et les questions liées à ces thématiques permettront d'élaborer des activités introductives concrètes ou servir de base à des séances de travaux pratiques, des recherches multimédia, des travaux de groupe...

5) Prendre en compte les niveaux antérieurs et suivants. Penser l'apprentissage sur le long terme. Le travail sur un point fort s'inscrit à l'intérieur d'une progression verticale s'étendant sur plusieurs années scolaires. Dès lors, la réflexion sur l'enseignement concernant ce point fort ne peut faire l'économie d'une prise en compte des acquis antérieurs des élèves et des besoins qui seront les leurs dans le futur.

6) Positionner le début du travail sur les points forts au premier trimestre. Dans la mesure où l'étude d'un point fort s'inscrit dans une longue durée, il est impératif que son enseignement démarre très tôt dans l'année. Il s'agit de ne pas laisser les élèves perdre les acquis de l'année précédente et de ménager une période de travail suffisante.

7) Prévoir les réinvestissements sur les points forts. Nous sommes là au cœur de la notion de progression spiralée : les *points forts* sont des chantiers permanents. L'efficacité de l'enseignement est au prix de cette permanence de la réflexion. Elle permet d'étendre au maximum les temps de réflexion, d'appropriation et de rendre aussi naturel que possible le travail au sein de chaque point.

8) Positionner le travail sur les statistiques et sur la géométrie dans l'espace. Ces deux points forts sont d'une grande importance et justifient eux aussi d'être travaillés dans la durée. Les statistiques, par exemple, constitue un enjeu essentiel de la formation du citoyen. Elles fournissent des outils pour comprendre le monde, décider et agir dans la vie quotidienne. Leur enseignement facilite les interactions entre diverses parties du programme de mathématiques (traitements numériques et graphiques) et les liaisons entre les enseignements de différentes disciplines.

9) Prévoir les tests d'entrée dans les points forts. La conduite des *points forts* pluriannuels pose des problèmes spécifiques liés à la reprise de l'étude notamment d'une année sur l'autre. Il est désormais acquis que les révisions systématiques sont d'une inefficacité manifeste et que plus grave, elles compromettent largement l'étude du programme de l'année en cours. Quelques temps avant d'aborder *un point* donné, l'organisation d'une évaluation rapide et bien conçue, par exemple à l'aide d'un QCM, permet un diagnostic précis de l'état du savoir des élèves et des besoins de chacun d'eux en vue de pouvoir profiter pleinement du travail prévu dans la suite. Ce diagnostic permettra d'utiliser au mieux, avant d'entamer le travail prévu, les différents dispositifs spécifiques d'aide (accompagnement personnalisé...) pouvant exister dans la classe.

10) Alternier les différents points forts. Parmi les raisons justifiant de conduire l'étude annuelle d'*un point* donné en plusieurs épisodes et non en un seul, on trouve :

- La recherche d'un temps de maturation et d'appropriation maximale déjà évoquée ;
- La nécessité de fractionner un travail trop volumineux qui lasserait les élèves s'il était conduit d'un bloc ;
- La recherche d'éclairages variés susceptibles d'offrir de nouvelles portes d'entrée dans un concept donné ;
- La volonté de relier les différents *points forts* entre eux pour donner une image cohérente de la discipline mais aussi constituer des liens susceptibles d'aider les élèves à capitaliser durablement les savoirs rencontrés.

11) Prendre en compte un éventuel manuel de la classe. Rechercher les apports exploitables. Un regard critique envers le manuel est indispensable chez l'enseignant et s'en détacher est une nécessité lorsqu'on met en place une progression spiralée. Cependant c'est une contribution à la formation des élèves que de les familiariser avec leur manuel et de les inciter à y recourir, dès lors qu'ils en disposent.

12) Enfin, baliser la progression par quelques séquences bilans.

2. Exemples de progression en spirale

a. Progression en mathématiques- Programme de seconde professionnelle (Bac. Prof.)

Jean Philippe BOCHERON, Lionel FRANCHET, Samuel GROYER, Frédéric MARTINO GAUCHI, Maxime DUSSERRE – PLP maths-sciences académie d'Aix-Marseille

Remarque : Compte tenu que le choix des thématiques dépend de la dominante professionnelle de la classe, la progression proposée, ici, est réalisée avec seulement une entrée sur les capacités mathématiques.

Découpage du programme en sept points forts

| Thèmes (points forts) | Réf. | Capacités |
|---|------|--|
| GE- Géométrie dans l'espace | GE-1 | Reconnaitre et nommer des solides usuels inscrits dans d'autres solides : Représenter avec ou sans TIC ; Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière. |
| | GE-2 | Isoler, reconnaître et construire, à l'aide d'instruments de tracé ou d'un logiciel de géométrie dynamique, une figure plane extraite d'un solide représenté en perspective cavalière. |
| SV- Statistiques à une variable | SV-1 | Organiser des données statistiques en choisissant un mode de représentation adapté à l'aide des fonctions statistiques d'une calculatrice et d'un tableur. Extraire des informations d'une représentation d'une série statistique. |
| | SV-2 | Utiliser les indicateurs de tendance centrale et interpréter les résultats. |
| | SV-3 | Comparer deux séries statistiques à l'aide des indicateurs de tendance centrale et de dispersion |
| P - Probabilité | P-1 | Réaliser expérimentalement un tirage aléatoire où la fréquence d'un caractère est connue, puis la prise d'échantillons de taille fixée. Déterminer par simulation informatique l'étendue des fréquences. |
| | P-2 | Faire fluctuer des fréquences pour arriver à une stabilisation. Evaluer une probabilité. |
| RP - Résolution de problèmes du premier degré | RP-1 | Dans des situations diverses, rechercher et organiser l'information, traduire un problème posé à l'aide d'équations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte. |
| | RP-2 | Dans des situations diverses, rechercher et organiser l'information, traduire un problème posé à l'aide d'inéquations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte. |
| | RP-3 | Traduire un problème à l'aide d'un système d'équations linéaires à deux inconnues et résoudre algébriquement ou graphiquement ce problème. Critiquer le résultat. |
| FN - Fonctions numériques | FN-1 | En utilisant les TIC, calculer des images ou des antécédents, représenter graphiquement des couples. Exploiter une représentation graphique pour calculer images ou antécédents et décrire des variations dans un tableau. |
| | FN-2 | Etudier et représenter sur un intervalle donné, les fonctions $x \rightarrow 1$, $x \rightarrow x$, $x \rightarrow x^2$ et les fonctions associées par addition ou multiplication par un réel. |
| | FN-3 | Etudier et représenter une fonction affine. Déterminer l'expression algébrique d'une fonction affine. Déterminer par le calcul si un point appartient ou non à une droite |
| | FN-4 | Résoudre graphiquement une équation $f(x) = c$, où f est une fonction affine ou de la forme $x \rightarrow x^2 + k$, $x \rightarrow k.x^2$ |
| GN - Géométrie et nombres | GN-1 | Thales : Utiliser le théorème dans le triangle pour calculer des longueurs. Effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs. |
| | GN-2 | Dans le triangle rectangle : Utiliser théorème et formules pour calculer longueurs, mesures d'angles en degré, aires d'une surface. |
| | GN-3 | Utiliser les formules pour calculer l'aire d'une surface ou le volume d'un solide, avec ou sans variation d'échelle. |
| Proportionnalité – Information chiffrée* | | Reconnaitre que deux suites de nombres sont proportionnelles. Résoudre un problème dans une situation de proportionnalité clairement identifiée. Utiliser des pourcentages dans des situations issues de la vie courante, des autres disciplines, de la vie économique ou professionnelle. Utiliser les TIC pour traiter des problèmes de proportionnalité. |

*Les contenus du thème « Proportionnalité – Information chiffrée » sont à traiter tout au long de la formation à travers l'étude de tous les autres thèmes.

Progression en spirale établie pour 27 semaines d'enseignement

| T | Semaines | Thèmes | Capacités | Evaluations |
|---------------------------|----------|--------|--|---|
| 1 ^{er} TRIMESTRE | S1 | SV1 | Organiser des données statistiques en choisissant un mode de représentation adapté à l'aide d'une calculatrice et d'un tableur. | Test rapide d'entrée dans le thème |
| | S2 | SV1 | Extraire des informations d'une représentation d'une série statistique. | Evaluation pendant la séance avec le tableur /10. |
| | S3 | GE1 | Reconnaître et nommer des solides usuels inscrits dans d'autres solides. Représenter avec ou sans TIC des solides usuels. | Test rapide d'entrée dans le thème |
| | S4 | GE1 | Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière. | Evaluation pendant la séance avec les TIC /10. |
| | S5 | FN1 | En utilisant les TIC, calculer, sur un intervalle, des images ou des antécédents ; représenter graphiquement des couples. | Test rapide d'entrée dans le thème |
| | S6 | P1 | Réaliser expérimentalement un tirage aléatoire où la fréquence d'un caractère est connue. Fluctuation de la fréquence sur des échantillons de taille fixée. | Test rapide d'entrée dans le thème Devoir maison /10. |
| | S7 | GE2 | Isoler, reconnaître et construire en vraie grandeur une figure plane extraite d'un solide usuel à partir d'une représentation en perspective cavalière. (outil informatique et instruments de tracé) | Evaluation sur GE1 et GE2 /20 |
| | S8 | RP1 | Dans des situations diverses, rechercher et organiser l'information, traduire un problème posé à l'aide d'équations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte. | Test rapide d'entrée dans le thème |
| | S9 | RP1 | Choisir une méthode de résolution adaptée au problème (algébrique, graphique, informatique). | Evaluation /10 |
| | S10 | GN1 | Thalès : Utiliser le théorème dans le triangle pour calculer des longueurs. Effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs. | Test rapide d'entrée dans le thème Devoir maison sur RP1 et GN1 /10. |

| | | | | |
|----------------------------|-----|-----|---|--|
| 2 ^{ème} TRIMESTRE | S11 | FN1 | Exploiter une représentation graphique pour obtenir, sur un intervalle donné, images ou antécédents et décrire les variations dans un tableau. | |
| | S12 | FN2 | Sur un intervalle donné, étudier les variations des fonctions $x \rightarrow 1$, $x \rightarrow x$, $x \rightarrow x^2$ et les fonctions associés par addition et multiplication par un réel. | Evaluation sur FN1 et FN2 /10 Devoir maison /10 |
| | S13 | P1 | Déterminer l'étendue des fréquences de la série d'échantillons de taille n obtenus par expérience ou simulation. | |
| | S14 | P2 | Faire fluctuer des fréquences pour arriver à une stabilisation. Evaluer la probabilité d'un événement à partir des fréquences. | |
| | S15 | P2 | Evaluer la probabilité d'un événement dans le cas d'une situation aléatoire simple. Faire preuve d'esprit critique face à une situation aléatoire simple. | Evaluation sur P1 et P2 /10 Devoir maison /10 |
| | S16 | GN2 | Dans le triangle rectangle : Utiliser théorèmes et formules pour calculer longueurs, mesures d'angles en degré, aires d'une surface. (trigonométrie en situation si le secteur le justifie) | |
| | S17 | GN2 | Dans le triangle rectangle : Utiliser théorèmes et formules pour calculer longueurs, mesures d'angles en degré, aires d'une surface. (trigonométrie en situation si le secteur le justifie) | Evaluation pendant la séance /10 |
| | S18 | RP2 | Dans des situations diverses, rechercher et organiser l'information, traduire un problème posé à l'aide d'inéquations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte. | |
| | S19 | RP2 | Choisir une méthode de résolution adaptée au problème (algébrique, graphique, informatique). | Evaluation sur RP2 /10 Devoir maison sur RP1 et RP2 /10 |

| | | | | |
|----------------------------|-----|-----|---|--|
| 3 ^{ème} TRIMESTRE | S20 | SV2 | Utiliser les indicateurs de tendance centrale et interpréter les résultats. | |
| | S21 | SV2 | Pour une série statistique donnée, comparer les indicateurs de tendance centrale à l'aide des TIC. | Evaluation sur SV2 /10 Devoir maison sur SV1 et SV2 /10 |
| | S22 | FN3 | Etudier et représenter une fonction affine. Cas particulier de la fonction linéaire. | |
| | S23 | FN3 | Déterminer l'expression algébrique d'une fonction affine. Déterminer par le calcul si un point appartient à une droite d'équation donnée. | Evaluation pendant la séance /10 |
| | S24 | GN3 | Utiliser les formules pour calculer l'aire d'une surface ou le volume d'un solide, avec ou sans variation d'échelle. | |
| | S25 | RP3 | Traduire un problème à l'aide d'un système d'équations linéaires à deux inconnues et résoudre algébriquement ou graphiquement ce problème. Critiquer le résultat. | Devoir maison sur GN3 et RP3 /10 |
| | S26 | SV3 | Comparer deux séries statistiques à l'aide des indicateurs de tendance centrale et de dispersion.. | Evaluation sur SV1, SV2 et SV3 /20 |
| | S27 | FN4 | Résoudre graphiquement une équation $f(x) = c$ où f est une fonction affine ou de la forme $x - x^2 + k$, $x - \frac{1}{ax^2}$. | Evaluation pendant la séance /10 |

b. Exemple de progression en sciences physiques et chimiques - Programme de seconde professionnelle (Bac. Prof.)

Olivier BOUSQUET, Norbert ACIEN, Serge OLIVERO, Ludovic DIANA - PLP maths-sciences académie d'Aix-Marseille.

Cette progression de sciences physiques et chimiques est établie pour 50 heures de formation.

Découpage du programme en 7 modules

| LES TRANSPORTS (T) | CONFORT DANS LA MAISON ET L'ENTREPRISE (CME) | HYGIÈNE ET SANTÉ (HS) |
|---|--|---|
| T 1 Comment peut-on décrire le mouvement d'un véhicule ? | CME 1 Quelle est la différence entre température et chaleur ? | HS 1 Comment prévenir les risques liés aux gestes et postures ? |
| T 2 Comment passer de la vitesse des roues à celle de la voiture ? | CME 2 Comment sont alimentés nos appareils électriques ? | HS 2 Les liquides d'usage courant : que contiennent-ils et quels risques peuvent-ils présenter ? |
| | CME 3 Comment isoler une pièce du bruit ? | |

T1 Comment peut-on décrire le mouvement d'un véhicule?

Délimiter un système et choisir un référentiel adapté

Reconnaître un état de repos ou de mouvement d'un objet par rapport à un autre

Ce thème permet de commencer le programme en utilisant l'outil informatique (avec DI). On se focalisera sur l'état de repos pour débiter HS1.

Durée : 2 heures

HS1 Pourquoi un objet bascule-t-il ?

Déterminer le centre de gravité d'un solide simple.

Mesurer le poids d'un corps

Représenter graphiquement le poids d'un corps

Vérifier qu'un objet est en équilibre

Connaître les caractéristiques du poids d'un corps

Connaître la relation $P=mg$

On profitera de la situation pour traiter une partie du programme de Mathématiques à partir des sciences.

Durée : 4 heures

HS 2 Quelles précautions faut-il prendre quand on utilise des liquides d'usage courant ?

Lire et exploiter les informations données sur l'étiquette d'un produit chimique de laboratoire ou d'usage domestique (pictogrammes, composition ...).

Identifier les règles et dispositifs de sécurité adéquats à mettre en œuvre.

Cette partie permet de « fixer » les règles élémentaires nécessaires concernant l'attitude à avoir lors des futures manipulations de chimie.

Durée : 2 heures

HS 2 Comment établir la composition d'un liquide d'usage courant ?

Réaliser une manipulation ou une expérience après avoir recensé les risques encourus et les moyens à mettre en œuvre.

Identifier expérimentalement des ions en solution aqueuse.

L'expérience du permanganate de potassium et du sulfate de cuivre sur un papier buvard caractérisant le déplacement des charges positives et négatives des ions pourra servir d'introduction à CME2

Durée : 2 heures

CME 2 Quels courants électriques dans la maison ou l'entreprise ?

Distinguer une tension continue d'une tension alternative.

Reconnaître une tension alternative périodique.

Déterminer graphiquement la tension maximale et la période d'une tension alternative sinusoïdale.

Utiliser la relation : $U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$

Utiliser la relation : $T = \frac{1}{f}$

On réalisera des expériences sur la tension alternative sinusoïdale mettant en jeu l'acoustique pour basculer sur CME3

Durée : 3 heures

CME 3 Comment isoler une pièce du bruit ?

Mesurer la période, calculer la fréquence d'un son pur.

Mesurer le niveau d'intensité acoustique à l'aide d'un sonomètre.

Produire un son de fréquence donnée à l'aide d'un GBF et d'un haut parleur.

Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant leurs fréquences.

Vérifier la décroissance de l'intensité en fonction de la distance.

Comparer expérimentalement l'atténuation phonique obtenue avec différents matériaux ou un dispositif anti-bruit.

Durée : 4 heures

CME 1 Quelle est la différence entre température et chaleur ?

Relever des températures.

Vérifier expérimentalement que lors d'un changement d'état, la température d'un corps pur ne varie pas.

Durée : 2 heures

T1 Comment peut-on décrire le mouvement d'un véhicule?
Différencier trajectoire rectiligne, circulaire et quelconque.
Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement.
Cette partie du thème T1 restante permet d'utiliser la méthode « entonnoir » pour aborder sereinement le T2

Durée : 2 heures

HS1 Pourquoi un objet bascule-t-il ?
Vérifier qu'un objet est en équilibre si la verticale passant par son centre de gravité coupe la base de sustentation.
Le lien entre les deux parties de HS1 est évidente...

Durée : 2 heures

HS 2 Comment établir la composition d'un liquide d'usage courant ?

Partant de la constitution d'un liquide et en utilisant la classification périodique des éléments :

- représenter un atome, un ion, une molécule par le modèle de Lewis ;
- prévoir la composition d'une molécule ou d'un ion ;
- écrire les formules brutes de quelques ions et les nommer.

Ecrire l'équation d'une réaction chimique.
Calculer une masse molaire moléculaire.
Déterminer la concentration molaire ou massique d'une espèce chimique présente dans une solution en utilisant les relations :

$$n = \frac{m}{M} \text{ ou } n = \frac{m}{V} \text{ ou } n = \frac{m}{V}$$

Durée : 7 heures

CME 2 Comment protéger une installation électrique ?

Choisir le fusible ou le disjoncteur qui permet de protéger une installation électrique.
Etablir expérimentalement qu'un câble électrique alimentant plusieurs dipôles d'une même installation est traversé par la somme des intensités appelées par chacun des dipôles.

Durée : 3 heures

HS 2 Comment établir la composition d'un liquide d'usage courant ?
Mettre en évidence la présence d'eau et de dioxyde de carbone en solution.
Réaliser une dilution et préparer une solution de concentration donnée.
Reconnaître expérimentalement le caractère acide ou basique ou neutre d'une solution.
Réaliser un dosage acide – base.
Réaliser une chromatographie sur couche mince.

Durée : 4 heures

T 2 Comment passer de la vitesse des roues à celle de la voiture ?
Déterminer expérimentalement la fréquence de rotation d'un mobile.
Déterminer expérimentalement une relation entre fréquence de rotation et vitesse linéaire.
Appliquer la relation entre la fréquence de rotation et la vitesse linéaire :
 $v = 2\pi Rn$

La transition permettant de passer de T2 à HS1 sera au choix du professeur.

Durée : 3 heures

HS 1 Comment éviter le basculement d'un objet ?

Faire l'inventaire des actions mécaniques qui s'exercent sur un solide.
Représenter et caractériser une action mécanique par une force.
Vérifier expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux ou trois forces de droites d'action non parallèles.

Durée : 4 heures

CME 2 Comment évaluer sa consommation d'énergie électrique ?

Mesurer une énergie distribuée par le courant électrique.
Etablir expérimentalement que l'énergie transférée par un appareil pendant une durée donnée répond à la relation $E = P t$.

Durée : 3 heures

HS 1 Comment soulever facilement un objet ?

Vérifier expérimentalement l'effet du bras de levier ($F \cdot d$ constant).
Utiliser la relation du moment d'une force par rapport à un axe.
Utiliser la relation du moment d'un couple de forces.
Faire l'inventaire des moments qui s'exercent dans un système de levage.

Durée : 3 heures

3. Liens possibles entre les capacités de sciences physiques et chimiques et celles de mathématiques –Programme de seconde professionnelle (Bac. Prof).

Nathalie VILLAIN, François MOUSSAVOU, Jérôme POUSSOU, Pascal PADILLA et Brigitte CANAVESE - PLP maths-sciences académie d'Aix-Marseille.

« Les sciences physiques et chimiques fournissent de nombreux exemples où les mathématiques interviennent pour modéliser la situation. De même, une notion mathématique a de nombreux domaines d'application en sciences physiques et chimiques. »

T 1 COMMENT PEUT-ON DÉCRIRE LE MOUVEMENT D'UN VÉHICULE ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|---|---|--|--|
| Délimiter un système et choisir un référentiel adapté. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Reconnaître un état de repos ou de mouvement d'un objet par rapport à un autre. Différencier trajectoire rectiligne, circulaire et quelconque. | Savoir qu'un mouvement ne peut être défini que dans un référentiel choisi. | 3.1 De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane Construire et reproduire une figure plane à l'aide des instruments de construction usuels ou d'un logiciel de géométrie dynamique. | <ul style="list-style-type: none"> Figures planes considérées : triangle, carré, rectangle, losange, parallélogramme et cercle. Droites parallèles, droites perpendiculaires, droites particulières dans le triangle, tangentes à un cercle. |
| <ul style="list-style-type: none"> Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement. | Connaître l'existence de mouvements de natures différentes : mouvement uniforme et mouvement uniformément varié (accélééré ou ralenti). | 2.3 Notion de fonction <ul style="list-style-type: none"> Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donne pour obtenir : <ul style="list-style-type: none"> l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; un tableau de valeurs d'une fonction donnée. Décrire les variations d'une fonction avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variation. | Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : <ul style="list-style-type: none"> - image ; - antécédent ; - croissance, décroissance ; - maximum, minimum. |

T 2 COMMENT PASSER DE LA VITESSE DES ROUES À CELLE DE LA VOITURE ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Déterminer expérimentalement la fréquence de rotation d'un mobile. Déterminer expérimentalement une relation entre fréquence de rotation et vitesse linéaire. Appliquer la relation entre la fréquence de rotation et la vitesse linéaire : $v = 2 \pi R n$ | <ul style="list-style-type: none"> Connaître les notions de fréquence de rotation et de période. Connaître l'unité de la fréquence de rotation (nombre de tours par seconde). | 3.2 Géométrie et nombres <ul style="list-style-type: none"> Utiliser les théorèmes et les formules pour : <ul style="list-style-type: none"> calculer la longueur d'un segment, d'un cercle ; déterminer les effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes. 2.2 Résolution d'un problème du premier degré Choisir une méthode de résolution adaptée au problème (algébrique, graphique, informatique). | <ul style="list-style-type: none"> Formule donnant la longueur d'un cercle a partir de celle de son rayon. Méthodes de résolution : <ul style="list-style-type: none"> - d'une équation du premier degré a une inconnue ; |

CME 1 QUELLE EST LA DIFFERENCE ENTRE TEMPERATURE ET CHALEUR ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|--|--|--|--|
| Relever des températures | | | |
| | Connaître l'existence des échelles de température : Celsius et Kelvin | <p>2.2 Résolution d'un problème du premier degré</p> <p>Dans des situations issues de la géométrie, d'autres disciplines, de la vie professionnelle ou de la vie courante, rechercher et organiser l'information, traduire le problème posé à l'aide d'équations ou d'inéquations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte.</p> | <p>2.1 Information chiffrée, proportionnalité</p> <p>Proportionnalité : échelles</p> |
| | | <p>2.4 Utilisation de fonctions de référence</p> <ul style="list-style-type: none"> • Représenter une fonction affine • Déterminer l'expression algébrique d'une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et leurs images | <p>2.2 Résolution d'un problème du premier degré</p> <p>Méthodes de résolution d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues.</p> |
| Vérifier expérimentalement que lors d'un changement d'état, la température d'un corps pur de varie pas | | <p>2.3 Notion de fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donné pour obtenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; - un tableau de valeurs d'une fonction donnée • Décrire les variations d'une fonction avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variation. | <p>2.4 Utilisation de fonctions de référence</p> <p>Fonction affine : Représentation graphique</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Savoir que la chaleur est un mode de transfert de l'énergie • Savoir que la quantité de chaleur s'exprime en joule. • Savoir qu'un changement d'état libère ou consomme de l'énergie | | <p>2.3 Notion de fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : <ul style="list-style-type: none"> - croissance, décroissance ; - maximum, minimum • Équation de droite de la forme $y = ax + b$ |
| | | | <p>2.1 Information chiffrée, proportionnalité</p> <p>Représentation graphique d'une situation de proportionnalité</p> |
| | | | <p>2.4 Utilisation de fonctions de référence</p> <p>Fonction affine : Cas particulier de la fonction linéaire, lien avec la proportionnalité.</p> |

CME 2 COMMENT SONT ALIMENTES NOS APPAREILS ELECTRIQUES ?

1. Quels courants électriques dans la maison ou l'entreprise ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Distinguer une tension continue d'une tension alternative. Reconnaître une tension alternative périodique. Déterminer graphiquement la tension maximale et la période d'une tension alternative sinusoïdale. <p>Utiliser la relation $U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$</p> <p>Utiliser la relation $T = \frac{1}{f}$</p> | <p>Connaître les caractéristiques d'une tension sinusoïdale monophasée (tension maximale, tension efficace, période, fréquence).</p> <p>Savoir que la tension du secteur en France est alternative et sinusoïdale, de tension efficace 230 V et de fréquence 50 Hz.</p> <p>Savoir que la tension disponible aux bornes d'une batterie est continue.</p> <p>Connaître la relation $T = \frac{1}{f}$</p> | <p>1.2 Fluctuations d'une fréquence selon les échantillons, probabilités Déterminer l'étendue des fréquences de la série d'échantillons de taille n obtenus par expérience ou simulation.</p> <p>3.2 Géométrie et nombres Utiliser les théorèmes et les formules pour calculer la mesure, en degré, d'un angle.</p> <p>2.3 Notion de fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser une calculatrice ou un tableur grapheur pour obtenir, sur un intervalle : <ul style="list-style-type: none"> - l'image d'un nombre réel par une fonction donnée (valeur exacte ou arrondie) ; - un tableau de valeurs d'une fonction donnée (valeurs exactes ou arrondies) ; - la représentation graphique d'une fonction donnée. Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donne pour obtenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; - un tableau de valeurs d'une fonction donnée. Décrire les variations d'une fonction avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variation. Représenter les fonctions de la forme $x \rightarrow k$, où k est un nombre réel donné. Utiliser les TIC pour conjecturer les variations de ces fonctions. | <ul style="list-style-type: none"> Fluctuation d'une fréquence relative à un caractère, sur des échantillons de taille n fixée. Les relations trigonométriques dans le triangle rectangle sont utilisées en situation si le secteur professionnel le justifie Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : <ul style="list-style-type: none"> - image ; - antécédent ; - croissance, décroissance ; - maximum, minimum Sens de variation et représentation graphique des fonctions de la forme $x \rightarrow k$, où k est un nombre réel donné. |

2. Comment protéger une installation électrique ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Choisir le fusible ou le disjoncteur qui permet de protéger une installation électrique. Etablir expérimentalement qu'un câble électrique alimentant plusieurs dipôles d'une même installation est traversé par la somme des intensités appelées par chacun des dipôles. | <ul style="list-style-type: none"> Savoir qu'un fusible ou un disjoncteur protège une installation électrique d'une surintensité. Savoir que plusieurs appareils électriques fonctionnant simultanément peuvent entraîner une surintensité dans les conducteurs d'une installation électrique. Savoir qu'un disjoncteur différentiel protège les personnes d'un défaut dans une installation électrique si elle est reliée à la terre. | <p>3.1 De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane</p> <ul style="list-style-type: none"> Représenter avec ou sans TIC un solide usuel. Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d'un solide usuel. Isoler, reconnaître et construire en vraie grandeur une figure plane extraite d'un solide usuel à partir d'une représentation en perspective cavalière. <ul style="list-style-type: none"> - calculer l'aire d'une surface ; - calculer le volume d'un solide ; - déterminer les effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes | <ul style="list-style-type: none"> Solides usuels : le cube, le parallélépipède rectangle, la pyramide, le cylindre droit, le cône de révolution, la sphère. Figures planes usuelles : triangle, carré, rectangle, losange, cercle, disque. Formule de l'aire d'un triangle, d'un carré, d'un rectangle, d'un disque. Formule donnant la longueur d'un cercle à partir de celle de son rayon. |

3. Comment évaluer sa consommation d'énergie électrique ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Mesurer une énergie distribuée par le courant électrique. Etablir expérimentalement que l'énergie transférée par un appareil pendant une durée donnée répond à la relation $E = P t$. | <ul style="list-style-type: none"> Savoir que l'énergie électrique E transférée pendant une durée t à un appareil de puissance nominale P est donnée par la relation $E = P t$. Savoir que le joule est l'unité d'énergie du système international et qu'il existe d'autres unités, dont le kWh. Savoir que les puissances consommées par des appareils fonctionnant simultanément s'ajoutent. | <p>1.1 Statistique à une variable</p> <ul style="list-style-type: none"> Pour une série statistique donnée comparer les indicateurs de tendance centrale obtenus à l'aide d'une calculatrice ou d'un tableur. Interpréter les résultats. | Indicateurs de tendance centrale : moyenne et médiane. |

CME 3 COMMENT ISOLER UNE PIECE DU BRUIT ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Mesurer la période, calculer la fréquence d'un son pur. Mesurer le niveau d'intensité acoustique à l'aide d'un sonomètre.. Produire un son de fréquence donnée à l'aide d'un GBF et d'un haut parleur. Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant leurs fréquences. Vérifier la décroissance de l'intensité en fonction de la distance. Comparer expérimentalement l'atténuation phonique obtenue avec différents matériaux, ou un dispositif antibruit. | <p>Savoir qu'un son se caractérise par :</p> <ul style="list-style-type: none"> une fréquence, exprimée en hertz. un niveau d'intensité acoustique, exprimé en décibel. savoir que la perception d'un son dépend à la fois de sa fréquence et de son intensité. | <p>3.1 De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane</p> <ul style="list-style-type: none"> Représenter avec ou sans TIC un solide usuel. Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d'un solide usuel. <p>2.2 Résolution d'un problème du premier degré Dans des situations issues de la géométrie, d'autres disciplines, de la vie professionnelle ou de la vie courante, rechercher et organiser l'information, traduire le problème posé à l'aide d'équations ou d'inéquations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte.</p> <p>2.1 Information chiffrée, proportionnalité Utiliser des pourcentages dans des situations issues de la vie courante, des autres disciplines, de la vie économiques et professionnelle.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Solides usuels : le cube, le parallélépipède rectangle, la pyramide, le cylindre droit, le cône de révolution, la sphère. Méthodes de résolution d'une équation du premier degré à une inconnue. Proportionnalité : Pourcentages, taux d'évolution. Proportionnalité : Echelles. |

HS1 COMMENT PREVENIR LES RISQUES LIES AUX GESTES ET POSTURES ?

1. Pourquoi un objet bascule t-il ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Déterminer le centre de gravité d'un solide simple. Mesurer le poids d'un corps. Représenter graphiquement le poids d'un corps. Vérifier qu'un objet est en équilibre si la verticale passant par son centre de gravité coupe la base de sustentation. | <ul style="list-style-type: none"> Connaître les caractéristiques du poids d'un corps (centre de gravité, vertical du haut vers le bas et valeur en newton). Connaître la relation : $P = m \times g$. | <p>3.1 De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane Construire et reproduire une figure plane à l'aide des instruments de construction usuels ou d'un logiciel de géométrie dynamique.</p> <p>2.1 Information chiffrée, proportionnalité Reconnaître que deux suites de nombres sont proportionnelles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Figures planes considérées : triangle, carré, rectangle, losange, parallélogramme et cercle. [...] Droites particulières dans le triangle [...]. Proportionnalité : suites de nombres proportionnelles Représentation graphique d'une |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>2.2 Résolution d'un problème du premier degré Dans des situations issues [...] d'autres disciplines [...] ou de la vie courante, rechercher et organiser l'information, traduire le problème posé à l'aide d'équations [...], le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte.</p> <p>2.3 Notion de fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser une calculatrice ou un tableur grapheur pour obtenir, sur un intervalle : <ul style="list-style-type: none"> - l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; - un tableau de valeurs d'une fonction donnée ; - la représentation graphique d'une fonction donnée. • Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donnée pour obtenir : <ul style="list-style-type: none"> - l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; - un tableau de valeurs d'une fonction donnée. <p>2.4 Utilisation de fonctions de référence Représenter les fonctions de la forme [...] $x \rightarrow kx$ où k est un nombre réel donné.</p> | <p>situation de proportionnalité.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthode de résolution d'une équation du premier degré à une inconnue. • Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : <ul style="list-style-type: none"> - image ; - antécédent [...]. • [...] Représentation graphique des fonctions de la forme [...] $x \rightarrow kx$ où k est un nombre réel donné. |
|--|--|---|---|

2. Comment éviter le basculement d'un objet ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Faire l'inventaire des actions mécaniques qui s'exercent sur un solide. • Représenter et caractériser une action mécanique par une force. • Vérifier expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux ou trois forces de droites d'action non parallèles. | <ul style="list-style-type: none"> • Savoir qu'une action mécanique se caractérise par une force. • Connaître le principe des actions mutuelles (action – réaction). • Connaître les caractéristiques d'une force (point d'application, droite d'action, sens et valeur en newton). | | |

3. Comment soulever facilement un objet ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier expérimentalement l'effet du bras de levier ($F \cdot d$ constant). • Utiliser la relation du moment d'une force par rapport à un axe. • Utiliser la relation du moment d'un couple de forces. • Faire l'inventaire des moments qui s'exercent dans un système de levage. | <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la relation du moment d'une force par rapport à un axe : $M(\vec{F} / \Delta) = F \cdot d$. • Connaître la relation du moment d'un couple de forces C : $M_C = F \cdot d$. | <p>2.2 Résolution d'un problème du premier degré Dans des situations issues [...] d'autres disciplines [...] ou de la vie courante, rechercher et organiser l'information, traduire le problème posé à l'aide d'équations [...], le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte.</p> | <p>Méthode de résolution d'une équation du premier degré à une inconnue.</p> |

HS 2 LES LIQUIDES D'USAGE COURANT : QUE CONTIENNENT-ILS ET QUEL RISQUES PEUVENT-ILS PRÉSENTER ?

1. Quelles précautions faut-il prendre quand on utilise des liquides d'usage courant ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|--|------------------------|---|--|
| Lire et exploiter les informations données sur l'étiquette d'un produit chimique de laboratoire ou d'usage domestique (pictogrammes, composition ...). | Pictogrammes | 3.1 De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane Construire et reproduire une figure plane à l'aide des instruments de construction usuels ou d'un logiciel de géométrie dynamique. | Figures planes considérées : triangle, carré, rectangle, losange, parallélogramme et cercle. |

2. Comment établir la composition d'un liquide d'usage courant ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|--|---|--|---|
| Réaliser une manipulation ou une expérience après avoir recensé les risques encourus et les moyens à mettre en œuvre. | Reconnaître et nommer le matériel et la verrerie de laboratoire employés lors des manipulations. | 3.1 De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane <ul style="list-style-type: none"> • Représenter avec ou sans TIC un solide usuel. • Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d'un solide usuel. • Reconnaître, nommer des solides usuels inscrits dans d'autres solides. | Solides usuels : le cube, le parallélépipède rectangle, la pyramide, le cylindre droit, le cône de révolution, la sphère. |
| Identifier expérimentalement des ions en solution aqueuse. | | | |
| Mettre en évidence la présence d'eau et de dioxyde de carbone en solution. | | | |
| Réaliser une dilution et préparer une solution de concentration donnée. | | 2.1 Information chiffrée, proportionnalité <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître que deux suites de nombres sont proportionnelles. • Résoudre un problème dans une situation de proportionnalité clairement identifiée. | <ul style="list-style-type: none"> • Proportionnalité : - suites de nombres proportionnelles ; - proportions. • Représentation graphique d'une situation de proportionnalité. |
| Reconnaître expérimentalement le caractère acide ou basique ou neutre d'une solution. | Savoir qu'une solution acide a un pH inférieur à 7 et qu'une solution basique a un pH supérieur à 7. | | Proportionnalité : Echelles |
| Réaliser un dosage acide – base. | | 2.3 Notion de fonction Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donné pour obtenir : - l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; - un tableau de valeurs d'une fonction donnée. | |
| Réaliser une chromatographie sur couche mince. | | | |
| Partant de la constitution d'un liquide et en utilisant la classification périodique des éléments: -représenter un atome, un ion, une molécule par le modèle de Lewis; -prévoir la composition d'une molécule ou d'un ion ; -écrire les formules brutes de quelques ions et les nommer. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître la composition de l'atome et savoir qu'il est électriquement neutre. • Savoir que la classification périodique des éléments renseigne sur la structure de l'atome. • Reconnaître la règle de l'octet. • Savoir qu'un ion est chargé positivement ou négativement. • Savoir qu'une molécule est un assemblage d'atomes réunis par des liaisons covalentes et qu'elle est électriquement neutre. • Savoir qu'une solution peut | 2.2 Résolution d'un problème du premier degré <ul style="list-style-type: none"> • Dans des situations issues d'autres disciplines rechercher et organiser l'information, traduire le problème posé à l'aide d'équations ou d'inéquations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte. • Choisir une méthode de résolution adaptée au problème (algébrique, graphique, informatique). | Méthodes de résolution : - d'une équation du premier degré à une inconnue ; - d'une inéquation du premier degré à une inconnue ; - d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues. |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | contenir des molécules, des ions. • Reconnaître la formule brute de l'eau et du dioxyde de carbone. | | |
| Ecrire l'équation d'une réaction chimique. | Savoir qu'au cours d'une réaction chimique les éléments, la quantité de matière et les charges se conservent. | | |
| Calculer une masse molaire moléculaire. | | | |
| Déterminer la concentration molaire ou massique d'une espèce chimique présente dans une solution en utilisant les relations $n=m/M$; $c=m/V$, $c=n/V$. | Savoir que l'acidité d'une solution aqueuse est caractérisée par la concentration en ions H ⁺ . | 2.4 Utilisation de fonctions de référence Représenter les fonctions de la forme $x \rightarrow kx$ où k est un nombre réel donné. | |

HSE 3 FAUT-IL SE PROTEGER DES SONS ?

1. Tous les sons sont-ils audibles ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Mesurer la période, calculer la fréquence d'un son pur. Mesurer le niveau d'intensité acoustique à l'aide d'un sonomètre.. Produire un son de fréquence donnée à l'aide d'un GBF et d'un haut parleur. Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant leurs fréquences. | <ul style="list-style-type: none"> Savoir qu'un son se caractérise par : <ul style="list-style-type: none"> - une fréquence, exprimée en hertz. - un niveau d'intensité acoustique, exprimé en décibel. Savoir que la perception d'un son dépend à la fois de sa fréquence et de son intensité. | <p>3.1 De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane</p> <ul style="list-style-type: none"> Représenter avec ou sans TIC un solide usuel. Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d'un solide usuel. <p>2.2 Résolution d'un problème du premier degré Dans des situations issues de la géométrie, d'autres disciplines, de la vie professionnelle ou de la vie courante, rechercher et organiser l'information, traduire le problème posé à l'aide d'équations ou d'inéquations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte.</p> <p>2.1 Information chiffrée, proportionnalité Utiliser des pourcentages.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Solides usuels : le cube, le parallélépipède rectangle, la pyramide, le cylindre droit, le cône de révolution, la sphère. Méthodes de résolution d'une équation du premier degré à une inconnue. Proportionnalité : pourcentages, taux d'évolution. Proportionnalité : échelles. |

2. Comment préserver son audition ?

| Capacités sciences | Connaissances sciences | Capacités mathématiques | Connaissances mathématiques |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Vérifier la décroissance de l'intensité en fonction de la distance. Comparer expérimentalement l'atténuation phonique obtenue avec différents matériaux, ou un dispositif antibruit. | <ul style="list-style-type: none"> Savoir qu'il existe : <ul style="list-style-type: none"> - une échelle de niveau d'intensité acoustique - un seuil de dangerosité et de douleur. Savoir qu'un signal sonore transporte de l'énergie mécanique. Les isolants phoniques sont des matériaux qui absorbent une grande partie de l'énergie véhiculée par les signaux sonores. L'exposition à une intensité acoustique élevée a des effets néfastes sur l'oreille | <p>2.3 Notion de fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser une calculatrice ou un tableur grapheur pour obtenir sur un intervalle la représentation graphique d'une fonction donnée. Décrire les variations d'une fonction avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variation. | <ul style="list-style-type: none"> Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : image. Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : antécédent. Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : croissance, décroissance. Vocabulaire élémentaire sur les fonctions: maximum, minimum. |

ANNEXE

« Composition du groupe de travail »

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| ACIEN NORBERT | PLP Maths-Sciences | LP DE L'ESTAQUE MARSEILLE |
| BOCHERON JEAN PHILIPPE | PLP Maths-Sciences | LP ARISTIDE BRIAND ORANGE |
| BOUSQUET OLIVIER | PLP Maths-Sciences | LP DOMAINE D EGUILLES VEDENE |
| CANAVESE BRIGITTE | PLP Maths-Sciences | LP LOUIS MARTIN BRET MANOSQUE |
| DIANA LUDOVIC | PLP Maths-Sciences | LP LES ALPILLES MIRAMAS |
| DUSSERRE MAXIME | PLP Maths-Sciences | LYCEE LA CALADE MARSEILLE |
| FRANCHET LIONEL | PLP Maths-Sciences | LP ARISTIDE BRIAND ORANGE |
| GROYER SAMUEL | PLP Maths-Sciences | LP ARISTIDE BRIAND ORANGE |
| KUHN FRANÇOIS | IEN Maths -Sciences | ACADEMIE D'AIX MARSEILLE |
| LEBRETON JEAN MARIE | Chargé de mission d'inspection | LP MISTRAL MARSEILLE |
| MARTINO-GAUCHI FREDERIC | PLP Maths-Sciences | LP LA CALADE MARSEILLE |
| MOUSSAVOU FRANCOIS | PLP Maths-Sciences | LP RENE CAILLE MARSEILLE |
| OLIVERO SERGE | PLP Maths-Sciences | LP LES ALPILLES MIRAMAS |
| PADILLA PASCAL | PLP Maths-Sciences | LP J-BAPTISTE BROCHIER MARSEILLE |
| PARIAUD PIERRE | IEN Maths-Sciences | ACADEMIE D'AIX MARSEILLE |
| POUSSOU JEROME | PLP Maths-Sciences | LP JEAN MOULIN PORT DE BOUC |
| VIDAL JEAN-MARC | IEN Maths-Sciences | ACADEMIE D'AIX MARSEILLE |
| VILLAIN NATHALIE | PLP Maths-Sciences | LYCEE ADAM DE CRAPONNE SALON DE PROVENCE |