

Document pédagogique à l'attention des professeurs enseignant les mathématiques dans les classes de lycée professionnel.

Exploitation pédagogique du test de positionnement d'entrée en seconde professionnelle en mathématiques – Août 2019

Jean-Marc Vidal – IEN EG mathématiques, physique, chimie

I. Introduction

Le document suivant présente une analyse didactique d'items libérés par la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) suite au test de positionnement d'entrée en seconde professionnelle qui s'est déroulé à la rentrée 2018. Il vise à apporter une aide aux enseignants, à partir d'une photographie des acquis des élèves en mathématiques, pour identifier les origines possibles des erreurs commises puis introduire, dans les enseignements en classe de seconde, des éléments de différenciation et de personnalisation.

À noter que les élèves de seconde professionnelle bénéficieront, à partir de la rentrée 2019, d'heures spécifiques dédiées à la consolidation de leurs acquis en Français et en mathématiques (Arrêté du 21/11/2018 - Enseignements dispensés dans les formations sous statut scolaire préparant au baccalauréat professionnel).

Parmi les 42 items libérés par la DEPP seuls cinq d'entre eux seront étudiés dans ce document. Ils portent sur le domaine de connaissances « organisation et gestion de données » et permettent d'observer les quatre niveaux de maîtrise évalués chez les élèves. Ce document n'a donc pas vocation à être exhaustif mais initie, sur un domaine de connaissances précis, une méthode permettant à la fois d'analyser des situations d'évaluation de ce type et de concevoir des remédiations et une différenciation adaptées. L'analyse de chaque item précise également les rubriques du programme de seconde professionnelle permettant de remobiliser les principales notions et compétences mises en jeu.

Sources :

- *Eduscol - Descriptif du contenu de la séquence en mathématiques en seconde professionnelle ; Exploitation des tests de positionnement d'entrée en seconde.* <https://eduscol.education.fr/cid142313/tests-de-positionnement-de-seconde-2019-2020.html>
- *DEPP 2018 - Test de positionnement de début de 2^{nde} – mathématiques – Échelles de compétences et exemples d'items.*

II. Contenu du test de positionnement en mathématiques

La classe de seconde constituant une classe de consolidation de la culture commune des élèves et de transition vers le cycle terminal, le test de positionnement se situe à un moment clé de la scolarité des élèves. En mathématiques, il tient donc compte des attendus de fin de cycle 4 des programmes de collèges, afin d'en vérifier la bonne acquisition, ainsi que des compétences mathématiques travaillées au lycée professionnel dans la continuité du collège.

Le test de positionnement de début de seconde professionnelle en mathématiques est construit autour de quatre domaines principaux :

- 1. Organisation et gestion de données :** Interpréter, représenter et traiter des données. Résoudre des problèmes de proportionnalité. Comprendre et utiliser la notion de fonction.
- 2. Nombres et calcul :** Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes. Comprendre et utiliser la notion de divisibilité.
- 3. Géométrie du calcul :** Représenter l'espace. Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées.
- 4. Calcul littéral-** Résolution algébrique de problèmes : Mettre un problème en équation en vue de sa résolution. Résoudre des équations ou des inéquations du premier degré.

Ces quatre domaines sont couverts par des exercices dans des tâches « flash » ou intermédiaires en référence aux types de tâches définis dans les documents d'accompagnement aux programmes de cycle 4 de mathématiques (voir annexe 1).

Ces tâches sont de plus caractérisées par la compétence qu'elles mettent principalement en œuvre. En seconde professionnelle, les compétences en jeu dans les exercices sont :

- **S'approprier**
- **Analyser/Raisonner**
- **Réaliser**
- **Valider** (évaluée à partir de 2019)

La durée et le format de l'évaluation ne permettent pas une prise d'information robuste sur la compétence **Communiquer**.

III. Interprétation des résultats du test de positionnement

Le test de positionnement se réfère aux attendus de fin de cycle 4 et aux compétences mathématiques définies dans les programmes de seconde professionnelle (voir annexe 2). Les items qui constituent cette évaluation ont été testés sur un échantillon représentatif de sorte à mesurer leur niveau de difficulté et à construire, par domaine évalué, une échelle qui permette de caractériser les acquis de quatre grands groupes d'élèves selon leur niveau de maîtrise. Ces niveaux sont définis en référence au socle commun de connaissances, de compétences et de culture: niveau de maîtrise insuffisante, niveau de maîtrise fragile, niveau de maîtrise satisfaisante, très bon niveau de maîtrise.

Ainsi, chaque item dispose de trois attributs : le domaine évalué (organisation et gestion de donnée, nombre et calcul, géométrie du calcul, calcul littéral), la compétence principalement mobilisée (réaliser, analyser/raisonner, s'approprier, valider), le niveau de maîtrise auquel l'échelle le rattache.

Le modèle théorique qui sous-tend la constitution de l'échelle repose sur le principe que les items du niveau « maîtrise insuffisante » sont les seuls items réussis par les élèves du niveau « maîtrise insuffisante ». Ces items sont également réussis par tous les élèves des niveaux de maîtrise supérieurs. En revanche et à l'opposé, seuls les élèves du niveau « très bonne maîtrise » réussissent les items du niveau « très bonne maîtrise ». Les élèves des niveaux de maîtrise inférieurs échouent à ces items.

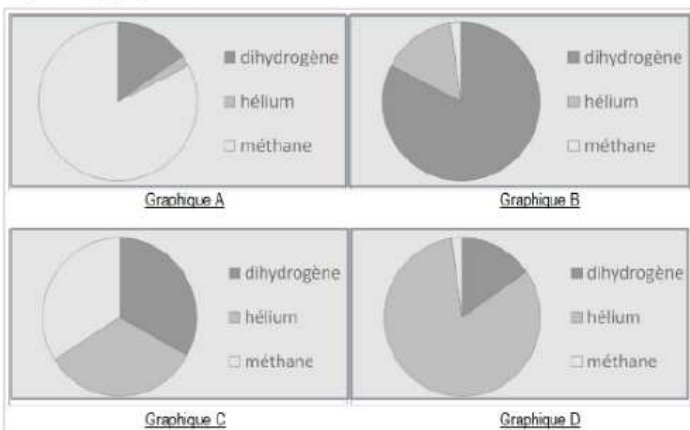
IV. Exploitation pédagogique pour le domaine « organisation et gestion de données »

Item n°1 : Diagramme circulaire

Leïla propose de faire un exposé sur les planètes du système solaire. Elle est intéressée par Uranus. Elle trouve dans une encyclopédie les deux tableaux suivants rassemblant les principaux constituants gazeux des atmosphères des planètes Uranus et Terre.

constituant	proportion en volume pour Uranus	constituant	proportion en volume pour la Terre
dihydrogène	82,5 %	argon	0,9 %
hélium	15,2 %	diazote	78,1 %
méthane	2,3 %	dioxygène	21,0 %

Pour illustrer son exposé, Leïla réalise les quatre graphiques ci-dessous. Un seul représente la composition de l'atmosphère d'Uranus. Lequel ? Cliquez sur le graphique correct.



Niveau de maîtrise correspondant : **Insuffisante**

Attendu de fin de cycle 4 : **Interpréter, représenter et traiter des données**

Compétence(s) mathématique(s) : **S'approprier**

Type de tâche : **Intermédiaire**

Contexte de la situation : **Scientifique**

Format de réponse : **QCM**

Réponse attendue	Graphique B
Descriptif de la tâche	Lire et interpréter des données sous forme de données brutes, de tableau, de diagramme circulaire : mettre en relation un tableau de valeurs avec un diagramme circulaire.

Commentaires pédagogiques

Analyse des difficultés

- a) Pourquoi l’item correspond-il à un niveau de maîtrise «insuffisant» ?
Il s’agit d’associer les proportions mentionnées dans un tableau à un diagramme circulaire déjà représenté. Il suffit en fait de repérer le diagramme dans lequel le secteur correspondant à l’hydrogène a la plus grande mesure.
- b) Quelles sont les difficultés susceptibles de mettre un élève en échec ?
- ✓ Mauvaise prise en compte des noms des gaz mentionnés dans la légende des diagrammes circulaires représentés ;
 - ✓ Méconnaissance de la proportionnalité entre la mesure d’un secteur angulaire et la quantité du constituant correspondant de l’atmosphère.
 - ✓ Présence du tableau donnant la constitution de l’atmosphère terrestre.

Analyse des distracteurs

- Le graphique C correspond à une répartition équitable des gaz : la proportion de chacun d’entre eux correspond à un tiers de l’atmosphère d’Uranus.
- Les graphiques A et D correspondent à des interversions entre les trois gaz de l’atmosphère d’Uranus.

Remédiations

- a) Vis-à-vis de la légende :
- ✓ ôter le tableau précisant les constituants principaux de l’atmosphère terrestre afin d’éviter une surcharge d’informations (inutiles) ;
 - ✓ le tableau et uniquement le diagramme B étant donnés, demander de compléter la légende en indiquant à quel secteur correspond chacun des trois gaz.
- b) Vis-à-vis du principe de proportionnalité de la mesure des secteurs angulaires :
- ✓ associer les fractions ($1/4$, $1/2$, $3/4$, etc.) et les pourcentages de base (25%, 50 %, 75%, etc.) aux secteurs angulaires correspondants (soit représentés, soit via leurs mesures en degrés : 90° , 180° , 270° , etc.) ; entretenir les automatismes de passage des uns aux autres;
 - ✓ proposer une situation analogue à cet item avec des données entières, en particulier parmi celles de base (25%, 50%, etc.).

Pistes de différenciation pédagogique

Complexification (transformation de l’item vers un niveau de maîtrise « fragile »)

- Choisir une situation dans laquelle les écarts entre les trois proportions, et donc les mesures des secteurs angulaires correspondants, sont moins marqués.
- Parmi les quatre propositions, en proposer deux respectant l’ordre des proportions des différents constituants, mais pas leurs valeurs.

Prolongements

Proposer de représenter la composition (des constituants principaux) de l’atmosphère d’Uranus sur une barre graduée de longueur 1 unité (10 cm ou 10 carreaux).

Rubriques du programme de mathématiques de seconde professionnelle permettant de remobiliser les diagrammes circulaires

- Statistique à une variable (représentation d’une série statistique par un diagramme en secteurs)
- Travail sur les automatismes (calcul d’une fréquence, utilisation des pourcentages...)

Item n°2 : Quatrième proportionnelle

Un morceau de 500 g de laiton du type CuZn36 contient 320 g de cuivre.

Pour du laiton de ce type, on établit le tableau de proportionnalité ci-dessous.

Masse totale de l'échantillon (en g)	500	150
Masse de cuivre (en g)	320	x

Cocher le calcul à effectuer pour calculer la valeur de x.

- $\frac{(500 \times 320)}{150}$
 $\frac{(320 \times 150)}{500}$
 $\frac{(320 - 150)}{500}$
 $\frac{(500 - 320)}{150}$

Niveau de maîtrise correspondant : Fragile

Attendu de fin de cycle 4 : Résoudre des problèmes de proportionnalité

Compétence(s) mathématique(s) : Réaliser

Type de tâche : Intermédiaire

Contexte de la situation : Scientifique

Format de réponse : QCM

Réponse attendue

$$\frac{(320 \times 150)}{500}$$

Descriptif de la tâche

Calculer une quatrième proportionnelle : associer une recherche de quatrième proportionnelle dans un tableau de proportionnalité au calcul de produit en croix correspondant.

Commentaires pédagogiques

Analyse des difficultés

- Pourquoi l'item correspond-il à un niveau de maîtrise fragile ?
 - ✓ La réussite de cet item ne suppose pas la compréhension de la proportionnalité, mais seulement l'application d'une règle (le produit en croix).
 - ✓ Le modèle de proportionnalité est explicitement mentionné dans l'énoncé et le tableau est donné.
- Quelles sont les difficultés susceptibles de mettre un élève en échec ?
 - ✓ Un élève ayant des difficultés au niveau de la maîtrise de la langue peut avoir été mis en échec pour ne pas avoir fait le lien entre l'énoncé (dans lequel il est question de « morceau » de laiton) et la première ligne du tableau (dans laquelle il est question « d'échantillon »).
 - ✓ L'utilisation de la locution « fois moins » dans la verbalisation de la règle de trois peut expliquer qu'un élève choisisse les réponses contenant des soustractions.

Analyse des distracteurs

- ✓ Toutes les réponses autres que la réponse correcte traduisent l'application d'une règle incomprise.
- ✓ Les deux derniers distracteurs révèlent une incompréhension du sens et des contextes d'utilisation des opérations.

Remédiations

- Verbalisation de la règle de trois, avec retour à l'unité « Comme 500g de laiton contiennent 320g de cuivre, 1g de laiton contient 500 fois moins de cuivre, soit $\frac{320 \times 150}{500}$ g de cuivre. 150g de laiton contiennent 150 fois plus de cuivre, soit $\frac{320 \times 150}{500}$ »
- Utilisation de la propriété d'homogénéité
Pour la masse de laiton, on passe de 500 à 150 par multiplication par 0,3.

	500	150
Masse de laiton (en g)	500	150
Masse de cuivre (en g)	320	x

Donc pour la masse de cuivre $x = 320 \times 0,3 = 96$

Pistes de différenciation pédagogique

- a) Simplification (transformation de l'item vers un niveau de maîtrise « insuffisant »)
 - ✓ Dans le tableau, remplacer « masse totale de l'échantillon » par « masse du morceau de laiton ».
 - ✓ Jouer sur les variables didactiques : par exemple, remplacer 320 par 100 ou par 250.
- b) Complexification (transformation de l'item vers un niveau de maîtrise « satisfaisant »)
Ne pas demander de « cocher le calcul à effectuer pour calculer la valeur de x », mais proposer plusieurs valeurs pour la masse de cuivre contenue dans un morceau de laiton de 320g (passage du langage mathématique au langage naturel).

Prolongements possibles

- Calcul du coefficient de proportionnalité entre la masse du cuivre et celle du laiton.
- Représentation graphique de la masse du laiton en fonction de la masse du cuivre ou de la masse du cuivre en fonction de la masse du laiton.

Rubriques du programme de mathématiques de seconde professionnelle permettant de remobiliser la proportionnalité

- Résolution d'un problème du premier degré modélisant une situation de proportionnalité ;
- Fonctions (linéaires) ;
- Géométrie (agrandissement ou réduction, calcul de la longueur d'un arc de cercle...);
- Travail sur les automatismes en lien avec la proportionnalité.

Item n°3 : Représentations graphiques

Léa a augmenté régulièrement sa vitesse pendant 2 minutes puis a maintenu sa vitesse constante jusqu'en fin de course.

Graphique A Graphique B Graphique C

Graphique D Graphique E

Niveau de maîtrise correspondant : Satisfaisante

Attendu de fin de cycle 4 : Comprendre et utiliser la notion de fonction

Compétence(s) mathématique(s) : S'approprier (Analyser/raisonner)

Type de tâche : Intermédiaire

Contexte de la situation : Familier

Format de réponse : Associer

Parmi les graphiques ci-dessus, lequel représente l'évolution de la vitesse de Léa pendant la course ?

- Le graphique A.
- Le graphique B.
- Le graphique C.
- Le graphique D.
- Le graphique E.

Commentaires pédagogiques

Analyse des difficultés

- a) Pourquoi correspond-il au niveau de maîtrise satisfaisante ?
 - ✓ Le passage d'une situation décrite en langage naturel à une représentation graphique nécessite un bon niveau de maîtrise de la compétence « s'approprier ».
 - ✓ Certains élèves fragiles peuvent penser que les graphiques correspondent au profil de la route.

- b) Quelles sont les difficultés susceptibles de mettre un élève en échec ?
- ✓ Le modèle habituellement travaillé en classe concerne des déplacements à vitesse constante, ce qui n'est pas le cas ici.
 - ✓ Dans cet item, on étudie l'évolution en fonction du temps, non pas de la distance parcourue, mais de la vitesse, ce qui est moins habituel.
 - ✓ Le vocabulaire employé « augmenter régulièrement », « maintenir sa vitesse constante » peut poser des difficultés de compréhension.
 - ✓ Le nombre important de réponses proposées.

Analyse des distracteurs

- Graphique B : L'élève prend correctement en compte la phase d'accélération mais considère la vitesse constante comme une accélération supplémentaire.
- Graphique C : L'élève prend correctement en compte la phase d'accélération mais considère la vitesse constante comme une décélération.
- Graphique D : L'élève inverse les deux phases mais comprend leur représentation graphique.
- Seuls les graphiques A, B et C modélisent correctement la phase d'augmentation régulière de la vitesse. La 2ème phase doit être comprise pour pouvoir choisir la bonne réponse.
- Les graphiques D, E ne respectent pas la chronologie de la situation.

Remédiations

- Faire expliciter par oral les grandeurs en jeu et leurs relations de dépendance.
- Travailler séparément des représentations graphiques traduisant une augmentation régulière et la constance de la vitesse.
- Introduire des graduations sur les axes et poser des questions s'y rapportant, par exemple : quelle est la vitesse de Léa au bout de ... minutes ? Au bout de combien de temps sa vitesse sera-t-elle de ... ?

Pistes de différenciation pédagogique

- a) Simplification (transformation de l'item vers un niveau fragile)
- ✓ Limiter le nombre de graphiques pour cibler uniquement des difficultés dues au respect de la chronologie (graphiques A, D et E) ou relevant de la modélisation de la vitesse constante (graphiques A, B et C).
 - ✓ Proposer une situation à une seule étape : « Léa a augmenté régulièrement sa vitesse ».
- b) Complexification (transformation de l'item vers un niveau de très bonne maîtrise)
- ✓ Introduire dans la chronologie une étape supplémentaire (augmentation de la vitesse, puis diminution, puis vitesse constante).
 - ✓ Introduire une graduation des axes (Léa a augmenté régulièrement sa vitesse pendant 2 minutes pour atteindre la vitesse de 200m par minute puis a maintenu sa vitesse jusqu'à la fin de sa course).
 - ✓ Introduire un graphique correspondant à une croissance non régulière de la vitesse (traduite par une fonction non linéaire).

Prolongements possibles


- Faire décrire oralement à quoi correspond chacune des cinq représentations.
- Proposer d'autres changements de cadre : tableau / expression algébrique / algorithme.

Rubriques du programme de mathématiques de seconde professionnelle permettant de remobiliser les notions mises en jeu dans l'item.

- Fonctions (fonctions affines, sens de variation des fonctions...);
- Travail sur les automatismes (repérage dans un plan rapporté à un repère orthogonal...);
- Lien avec des problèmes de physique-chimie (Mécanique : comment décrire le mouvement ?).

Item n°4 : Diagramme en bâtons

La première semaine de janvier, 500 clients ont fait des achats dans un même magasin.
Le graphique ci-dessous représente la répartition de ces clients en fonction des jours de cette semaine.



Jour de la semaine	Nombre de clients
Lundi	50
Mardi	100
Mercredi	100
Judi	50
Vendredi	50
Samedi	150

Par rapport au nombre total de clients, quel est le pourcentage de ceux qui ont fait des achats dans ce magasin le vendredi ?

25 %
 10 %
 20 %
 50 %

Niveau de maîtrise correspondant : Très bonne
Attendu de fin de cycle 4 : Résoudre des problèmes de proportionnalité
Compétence(s) mathématique(s) : Réaliser (S'approprier)
Type de tâche : Intermédiaire
Contexte de la situation : Familier
Format de réponse : QCM

Réponse attendue	10 %
Descriptif de la tâche	Résoudre un problème utilisant un pourcentage : prendre de l'information dans un diagramme en bâtons et dans un texte puis passer d'un registre graphique à un registre numérique afin de traiter l'information trouvée et calculer un pourcentage simple.

Commentaires pédagogiques

Analyse des difficultés

- La réussite de cet item suppose de passer du registre graphique au registre numérique.
- Il nécessite deux lectures graphiques (le nombre de clients du vendredi et le nombre total de clients), le calcul d'une proportion et son expression en pourcentage.

Analyse des distracteurs

- 50% : l'élève trouve la donnée numérique à partir du diagramme et l'associe directement à un pourcentage (confusion effectif/fréquence).
- 20% : L'élève n'a pas relevé l'information correspondante au bon jour mais a pu calculer un pourcentage.
- 25% : L'élève trouve l'information dans le diagramme mais associe le nombre total de clients à la graduation maximale (200) puis trouve le pourcentage correspondant.

Remédiations

- Lire et produire des diagrammes en bâtons.
- Exprimer sous forme de pourcentages des fractions décimales, par exemple : $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{6}{5}$; etc.
- Entretenir les automatismes sur le passage d'une fraction à un pourcentage et vice versa et les mobiliser dans des calculs du type : calculer 50 % de 240, 100 % de 45, 10 % de 80, 75% de 280, etc.

Pistes de différenciation pédagogique

Simplification (transformation de l'item vers un niveau de maîtrise « satisfaisant »)

- Modifier les effectifs pour que chacun soit un multiple de 100.

Prolongements

- Autres modes de représentation de la répartition des clients (notamment à l'aide d'un diagramme en secteurs).
- Interpréter et produire des histogrammes.

Rubriques du programme de seconde professionnelle permettant de remobiliser la lecture graphique et les pourcentages

- Statistique à une variable (représentation d'une série statistique par un diagramme en secteurs, en bâtons...);
- Travail sur les automatismes (passage d'une fraction à un pourcentage, application et calcul d'un pourcentage...).

Item n°5 : Soldes

<p>Un manteau coûtait avant les soldes 120 euros. Après les soldes, il coûte 84 euros.</p> <p>Quel est le pourcentage de réduction qui a été appliqué ?</p> <p><input type="radio"/> 25 %</p> <p><input type="radio"/> 30 %</p> <p><input type="radio"/> 35 %</p> <p><input type="radio"/> 36 %</p>	<p>Niveau de maîtrise correspondant : Très bonne</p> <p>Attendu de fin de cycle 4 : Résoudre des problèmes de proportionnalité</p> <p>Compétence(s) mathématique(s) : Analyser/raisonner (Réaliser)</p> <p>Type de tâche : Intermédiaire</p> <p>Contexte de la situation : Familier</p> <p>Format de réponse : QCM</p>
Réponse attendue	30 %
Descriptif de la tâche	Résoudre un problème utilisant une réduction de pourcentages : calculer un pourcentage de réduction à partir de la valeur de départ et de la valeur d'arrivée.

Commentaires pédagogiques

Analyse des difficultés

- Il s'agit ici de calculer un taux de réduction (écart relatif entre le prix initial et le prix soldé), puis de l'exprimer en pourcentage.
- L'expression de $36/120$ sous forme de pourcentage nécessite la simplification de la fraction.

Analyse des distracteurs

- La réponse 36% correspond au calcul de l'écart absolu entre le prix initial et le prix final (120-84).
- Remarque : la réponse 70 % (non soumise) aurait pu résulter de la confusion entre le prix soldé et la remise.

Remédiations

- Calculer des réductions de 10%, 20%, 25%, 50% sur un prix donné.
- Calculer des prix après réductions de 10%, 20%, 25%, 50%.
- Calculer des prix après augmentations de 10%, 20%, 25%, 50%.
- Exprimer des fractions sous forme de pourcentages et des pourcentages sous forme de fractions.

Prolongements

- Calculer des taux d'évolution dans des contextes variés (démographique, économique, financier, etc.)
- Appliquer successivement deux remises exprimées en pourcentage.
- Automatiser des calculs de taux d'évolution à l'aide d'un tableur.
- Faire le lien entre taux d'évolution et coefficient multiplicateur : augmenter de 5% revient à multiplier par 1,05 ; diminuer de 5% revient à multiplier par 0,95.
- Expliquer pourquoi, si A gagne 20% de plus que B, B ne gagne pas 20 % de moins que A.

Pistes de différenciation pédagogique

Simplifications

- a) transformations possibles de l'item vers un niveau de maîtrise « satisfaisant »
 - ✓ Demander de calculer le prix soldé après réduction de 30%.
 - ✓ Jouer sur les variables didactiques : remplacer le prix soldé par 60€ (soit 50% du prix initial, d'où une réduction de 50 %), puis par 90€ (soit 75% du prix initial, d'où une réduction de 25%), etc.
- b) transformations possibles de l'item vers un niveau de maîtrise « fragile »
 - ✓ Demander de calculer le montant de la remise correspondant à 30 % du prix initial du manteau.

Rubriques du programme de seconde professionnelle permettant de remobiliser la lecture graphique et les pourcentages

- Statistique à une variable ;
- Travail sur les automatismes (passage d'une fraction à un pourcentage, application et calcul d'un pourcentage...);
- Calculs commerciaux et financiers (pour les spécialités de baccalauréat professionnel ne comportant pas d'enseignement de physique-chimie).

ANNEXE 1

Extrait du document d'accompagnement aux programmes de cycle 4 relatif aux types de tâches en mathématiques

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/ressources_transversales/93/8/RA16_C4_MATH_types_de_taches_547938.pdf

Questions « flash »

La pratique de questions « flash » vise à renforcer la mémorisation de connaissances et l'automatisation de procédures afin de faciliter un travail intellectuel ultérieur par leur mise à disposition immédiate. Une tâche de ce type relève d'une activité mentale attendue sur un temps court (quelques minutes). Elle peut mobiliser une connaissance, un savoir-faire, un traitement automatique ou réfléchi. Pour être efficaces, les questions flash doivent être proposées de façon régulière, tout au long du cycle, et s'inscrire dans une stratégie d'enseignement qui articule de façon cohérente entraînement, évaluation, remédiation et consolidation. Elles se prêtent à l'utilisation de supports variés : papier, diaporama, enregistrement oral.

Activités avec prise d'initiative

Les activités exigeant une prise d'initiative sollicitent l'autonomie et l'imagination des élèves.

Elles peuvent conduire à modéliser une situation et consistent toujours à résoudre un problème. La résolution de ce problème peut être utilisée dans des situations d'enseignement variées :

- la découverte d'une notion nouvelle, à travers l'identification d'un obstacle qu'elle permet de franchir ;
- le réinvestissement de notions antérieurement installées.

Grâce à un questionnement suffisamment ouvert, la réalisation d'une activité de ce type favorise la mise en œuvre de plusieurs stratégies, d'expertise mathématique de différents niveaux (on peut parler à ce titre de « procédures personnelles », distinctes de la procédure experte). Une telle activité se prête donc à la différenciation pédagogique. Il importe que tous les élèves, y compris les plus fragiles, puissent s'engager dans la réalisation de la tâche.

Le contexte d'une activité avec prise d'initiative peut être interne aux mathématiques, issu de la vie courante, d'une ou plusieurs autres disciplines. Elle peut être proposée individuellement ou en groupes, en classe ou en dehors de la classe, à condition dans ce cas que les élèves aient été auparavant initiés à ce type d'activités sous la conduite du professeur. Par la liberté de cheminement qu'elle laisse aux élèves, une activité avec prise d'initiative, contrairement à une activité guidée, doit donner lieu à des démarches et des productions variées ; les élèves doivent être incités à garder trace de leurs recherches, même infructueuses ou inabouties, afin de permettre le développement et l'évaluation de la compétence « chercher ». Pour ne pas être bloqué dans sa recherche, un élève ou un groupe d'élèves peut, à un moment jugé opportun par le professeur, bénéficier d'aides ciblées (aides à la démarche de réalisation ou de résolution, apport de savoir-faire, par exemple sous la forme d'une procédure de réalisation, apport de connaissances, etc.).

Une activité avec prise d'initiative peut aider l'élève à comprendre que ses difficultés dans la résolution peuvent être imputées à une maîtrise insuffisante de connaissances ou de techniques. L'activité pourra alors donner aux yeux de l'élève une réelle légitimité pour un entraînement technique indispensable (calcul numérique ou littéral, reconnaissance de configurations géométriques, apprentissage du cours, questions flash, etc.). Il est tout à fait envisageable d'interrompre la réalisation d'une activité avec prise d'initiative pour y revenir après avoir effectué l'entraînement technique nécessaire à son accomplissement. La motivation des élèves pour cet entraînement pourra alors se trouver accrue par l'envie de revenir rapidement à la résolution du problème initial.

Afin de ne pas déconnecter les activités à prise d'initiative des contenus du programme, les savoirs mathématiques (notions, méthodes ou stratégies) sollicités dans chaque activité de ce type doivent être formalisés au cours d'une phase d'explicitation, de structuration ou d'institutionnalisation.

Parmi les activités à prise d'initiative figurent aussi bien des problèmes d'une durée limitée (pouvant par exemple être traités sur une partie de séance, ou proposés dans le cadre d'un travail en dehors de la classe) et des tâches plus complexes, interdisciplinaires ou relevant de la vie courante. Celles-ci pourront alors trouver naturellement leur place dans les projets d'Enseignements Pratiques Interdisciplinaires.

Tâches intermédiaires

Intermédiaires entre les questions flash et les activités avec prise d'initiative, les tâches intermédiaires visent à stabiliser et à consolider les savoirs acquis. Selon le moment auquel elles apparaissent dans le processus d'apprentissage, elles peuvent prendre la forme d'exercices d'application ou de réinvestissement. Les exercices d'application permettent à l'élève de mettre en œuvre, dans un contexte voisin de la situation d'apprentissage, des notions récemment acquises. Les exercices de réinvestissement permettent de consolider des connaissances, des procédures ou des stratégies antérieurement acquises, dans un contexte éventuellement différent du contexte d'apprentissage (on parle alors de transfert ou de recontextualisation). Ils trouvent une place naturelle dans une progression spiralaire conçue sur la totalité du cycle. Sans être une tâche isolée, une tâche intermédiaire nécessite au maximum deux ou trois étapes de raisonnement, et est posée sous une forme explicite.

ANNEXE 2

Extrait du programme d'enseignement de mathématiques de la classe de seconde préparant au baccalauréat professionnel – Préambule commun aux enseignements de mathématiques et de physique-chimie.

Bulletin officiel spécial n°5 du 11 avril 2019

Compétences travaillées en formation

Compétences	Capacités associées
S'approprier	<ul style="list-style-type: none"> – Rechercher, extraire et organiser l'information. – Traduire des informations, des codages.
Analyser Raisonné	<ul style="list-style-type: none"> – Émettre des conjectures, formuler des hypothèses. – Proposer une méthode de résolution. – Choisir un modèle ou des lois pertinentes. – Élaborer un algorithme. – Choisir, élaborer un protocole. – Évaluer des ordres de grandeur.
Réaliser	<ul style="list-style-type: none"> – Mettre en œuvre les étapes d'une démarche. – Utiliser un modèle. – Représenter (tableau, graphique...), changer de registre. – Calculer (calcul littéral, calcul algébrique, calcul numérique exact ou approché, instrumenté ou à la main). – Mettre en œuvre des algorithmes. – Expérimenter – en particulier à l'aide d'outils numériques (logiciels ou dispositifs d'acquisition de données...). – Faire une simulation. Effectuer des procédures courantes (représentations, collectes de données, utilisation du matériel...). – Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité à partir d'un schéma ou d'un descriptif. – Organiser son poste de travail.
Valider	<ul style="list-style-type: none"> – Exploiter et interpréter les résultats obtenus ou les observations effectuées afin de répondre à une problématique. – Valider ou invalider un modèle, une hypothèse en argumentant. – Contrôler la vraisemblance d'une conjecture. – Critiquer un résultat (signe, ordre de grandeur, identification des sources d'erreur), argumenter. – Conduire un raisonnement logique et suivre des règles établies pour parvenir à une conclusion (démontrer, prouver).
Communiquer	<p>À l'écrit comme à l'oral:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rendre compte d'un résultat en utilisant un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ; – Expliquer une démarche.