*Verbatim de la capsule vidéo MAT-3051*

**La verbalisation en résolution de problèmes comme composante de l’enseignement explicite**

Capsule 1

|  |  |
| --- | --- |
| *Diverses situations de la vie peuvent être représentées par un graphique.* | Images défilantes à la façon d’une bande-annonce : kayak, dauphin, plongeon. |
| *Le graphique permet d’étudier différentes propriétés de la fonction. Ces propriétés sont : le domaine et le codomaine (ou l’image), la croissance et la décroissance, les extremums, les coordonnées à l’origine et le signe d’une fonction. Déterminer le signe de la fonction représente souvent un défi.* | Un seul graphique où sont mises en évidence les propriétés d’une fonction. |
| *Dans cette capsule, je vous montrerai comment je fais pour :*   * *déterminer le signe d’une fonction,* * *identifier les intervalles où elle est positive et négative,* * *et écrire le signe de cette fonction en langage mathématique.* | Mettre les objectifs à l’écran. |
| *Voici un graphique présentant l’évolution de la température du 5 janvier en fonction du temps.*  *J’observe le graphique. Je me demande où la fonction est positive et où elle est négative.* | Mettre le graphique. |
| *Je pense à un thermomètre.* | Faire apparaitre un thermomètre sur l’axe des y. |
| *La partie positive est en haut de l’axe des x, et la partie négative, en bas.* | Mettre la partie positive en vert pâle avec la mention positive, et la partie négative en rouge pâle (rectangle transparent avec la mention négatif). |
| *Je vais utiliser 2 surligneurs. Je trace la partie positive d’une couleur et la partie négative d’une autre couleur.*  *Je fais des points où la fonction croise l’axe des x. Ces points sont très importants pour écrire les intervalles.* | Mettre graphique et thermomètre à l’écran. Filmer en train de le faire. Réafficher les rectangles rouge pâle et vert pâle. |
| *Avec mes yeux, je balaie de gauche à droite l’axe des x.*  *Je constate que la fonction est positive de 0 à 2. Elle est négative de 2 à 10. Elle redevient positive de 10 à 18. Finalement, je vois qu’elle est négative de 18 à 24.* | Mettre image du balai qui passe de la gauche vers la droite, zoomer et faire un mouvement du balayage sur ce que le regard balaie.  Montrer le graphique.  Écrire positif (+) et négatif (-) sur l’axe au fur et à mesure. |
| *Je traduis en langage mathématique : f est positive dans l’intervalle et f est négative dans l’intervalle .* | En-dessous de la courbe, faire apparaître les intervalles (1re phrase)  *2e phrase, séparer page en 2 🡪 graphique en haut et écriture math en bas. Zoomer en finale sur l’écriture math.*  *f est positive :*  *f est négative :* |
| *J’ai identifié les intervalles par des crochets.*  *Je sais que le couple (0,2) est un point dans le plan cartésien, tandis que entre crochets représente l’intervalle de 0 à 2.*  *Pour savoir si je dois utiliser des parenthèses ou des crochets, je pense aux bras enlacés d’un couple d’amoureux, que je nomme pour l’occasion x et y. Leurs bras, qui sont courbés, me font penser à la forme d’une parenthèse. Je sais donc que (0,2) est le couple x et y dans mon graphique, alors que entre crochets est un intervalle sur l’axe des x.* | Sur un graphique vierge, montrer la différence entre (0,2) et .  Image couple en blanc et noir, x et y et comparer avec graphique. |
| *Le signe de la fonction en langage mathématique s’écrit de cette façon : f est positive : et f est négative :. (Est-ce vraiment nécessaire, je n'ai pas fait d'acétate)* | *f est positive :*  *f est négative :* |
| *Je ne dois surtout pas oublier que pour déterminer le signe d’une fonction, je dois utiliser seulement l’axe des x. La partie positive est en haut, et la partie négative, en bas. Ce sont les points sur l’axe des x qui m’indiqueront les intervalles.* | Image + et - : rectangle vert et rouge, ensuite intervalles sur l’axe des x. Jouer avec la transparence. |
| *Je viens donc de vous montrer comment je fais pour déterminer le signe d’une fonction.* |  |
| *Il y a d’autres contextes qui peuvent être représentés par une fonction où le signe change. Je pense à un plongeur, au solde d’un compte bancaire, au mouvement d’un dauphin, et je me souviens d’une vidéo montrant un sport extrême, la descente d’une chute en kayak.* | Montrer une affiche : Nous vous conseillons de ne pas reproduire cette expérience.  Montrer la vidéo ou l’image appropriée et montrer la vidéo du kayak extrême. |
| *Dans une prochaine capsule, je vous montrerai comment je mets en pratique ces connaissances lors d’une résolution de problème, et quelles stratégies efficaces j’utilise.* ***Du Kayak aux montagnes russes, bientôt à l’affiche!*** | Mettre un personnage qui réfléchit.  À suivre  Bande-annonce |

|  |
| --- |
| 2e capsule |
| |  |  | | --- | --- | | *1) Diverses situations de la vie peuvent être représentées par un graphique.* | Images défilantes à la façon d’une bande-annonce : kayak, dauphin, plongeon. | | 2)  *Nous avons vu dans la capsule précédente comment déterminer le signe d’une fonction, comment identifier les intervalles où elle est positive et négative, et comment écrire le signe de cette fonction en langage mathématique.* | Bande annonce du dernier film (graphique positif et négatif avec thermomètre/balai/réponse avec l'écriture mathématique | | *3) Cette capsule nous plongera dans une situation-problème en lien* avec le signe de la fonction. *Elle vous permettra d’entendre* les questions que je me pose face à une tâche et les stratégies retenues pour la réaliser, soit :  Quoi faire ?  Quand ?  Pourquoi ?  Et comment ?  Le problème est accompagné d’une vidéo, que nous allons d’abord visionner.  *Je lirai une 1re fois le problème afin d'en prendre connaissance avec vous.* | Avatar qui parle (avec bulle)  vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=9abEun1qDms> (3:35 à 3:54 C’est le kayak bleu) | | **Du kayak extrême au manège**  Vous avez vu, dans une vidéo, des kayakistes faire du kayak extrême (de la descente de chutes en kayak).  Vous apprenez que les ingénieurs d’un parc d’attraction veulent s'inspirer du kayak extrême pour créer un manège qui descendrait du haut d’une chute et passerait dans un tunnel sous l’eau.  En observant un kayakiste pratiquer le kayak extrême, les ingénieurs du parc d’attraction ont pu représenter la trajectoire du kayakiste dans le graphique 1 *Hauteur d’un kayakiste en fonction du temps*.    Graphique 1  Hauteur d’un kayakiste en fonction du temps  **Votre tâche**   1. Déterminez le **signe de la fonction** dans le graphique 1. 2. Réalisez un **2e graphique** représentant la **trajectoire du manège** que les ingénieurs pourraient créer. La trajectoire doit respecter les contraintes   suivantes :   * Le temps passé sous l’eau doit être le même; * Les extremums doivent être les mêmes que ceux du graphique 1 *;* * Le temps de la trajectoire du manège doit être d’au moins une minute. | ***Voir le problème à l'écran*** | | 5 A) Dans ce problème, la fonction est positive sur : et [23,24] La fonction est négative sur : [20,23]  Et le graphique représentant la trajectoire du manège que j'ai choisi de réaliser est celui-ci: ...  *5 B) Voici maintenant comment j'arrive à ces solutions. Je vais relire le problème et vous pourrez entendre ce que je me dis, voir les images que je vois dans ma tête. Je vais mettre un haut-parleur sur mes pensées, verbaliser ma démarche et les stratégies que j’utilise, par exemple les liens que j'établis ou les questions que je me pose.* | Montrer les réponses du problème  OG avec avatar, au dessus cerveau qui apparait et ensuite les hauts-parleurs. Voir feuille  Image cerveau + haut-parleur |  | | *6) Portez surtout attention à* ***comment je fais*** *pour résoudre ce problème. Comment feriez-vous pour le résoudre? On vous demandera par la suite de verbaliser à votre tour vos démarches. Voici comment, moi, je fais.* | Avatar madame doigt dans les airs | | *7) Avant de lire le problème, je prépare mon cerveau en cherchant les indices qui pourraient m’aider à comprendre. Je lis le titre : Du kayak extrême au manège. Dans ma tête, je vois un kayakiste sur l’eau et un manège. Je me questionne sur le lien entre les 2. Je survole les images et ce qui entoure le texte. Je vois un graphique. Le graphique s’intitule « Hauteur du kayakiste en fonction du temps. » Je remarque qu’il y a des mots en caractères gras et que la tâche comporte 2 étapes. Mon cerveau est prêt à lire le problème.*  *Je vais maintenant lire dans le but de résoudre le problème.* Pendant la lecture, je tente d’avoir des images dans ma tête et de faire des liens. | À l’écran : Avant la lecture   1. Powerpoint et grossir le titre. 2. OG avatar qui réfléchit voit kayak, manège et un point d'interrogation. 3. voir le graphique (TNI) 4. Encercler les caractères gras et les 2 questions. (TNI) 5. 2e page TNI ajouter des bulles à la main pour montrer qu'on fait des liens. | | ***8.* Du kayak extrême au manège**  a. **Vous avez vu, dans une vidéo, des kayakistes faire du kayak extrême (de la descente de chutes en kayak).**  b. Dans la vidéo, j’ai remarqué que le kayakiste était dans une rivière, il descendait plusieurs chutes, il est même allé sous l’eau.  c**. Vous apprenez que les ingénieurs d’un parc d’attraction** Ici, je me réfère à mes connaissances : je sais qu’un ingénieur fait des plans et conçoit des structures et je pense aux manèges de La Ronde  **d. Vous apprenez que les ingénieurs d’un parc d’attraction veulent s'inspirer du kayak extrême pour créer un manège qui descendrait du haut d’une chute et passerait dans un tunnel sous l’eau.** *J'essaie de visualiser un manège dans ma tête qui pourrait aller sous l'eau*  e**. En observant un kayakiste pratiquer le kayak extrême, les ingénieurs du parc d’attraction ont pu représenter la trajectoire du kayakiste dans le** **graphique 1 *Hauteur d’un kayakiste en fonction du temps*.** Je jette un coup d’œil au graphique.  Graphique 1  Hauteur d’un kayakiste en fonction du temps  f. **Votre tâche :** je comprends qu'ici, c'est ce que je dois faire. Je me prépare à surligner les mots-clés.   1. **Déterminez le signe de la fonction dans le graphique 1.** Je surligne «signe» et «graphique 1» *Je réactive mes connaissances, je me souviens que le signe de la fonction, c'est ce qui est positif et négatif.* 2. **Réalisez un 2e graphique représentant la trajectoire du manège que les ingénieurs pourraient créer.** Je surligne 2e graphique et trajectoire du manège. Ok, le graphique 1 représente la trajectoire du kayakiste, je vais devoir concevoir une trajectoire pour un manège. Il me manque d’information, je vais continuer ma lecture. 3. **La trajectoire doit respecter les contraintes suivantes : Le temps passé sous l’eau doit être le même ;** Je souligne «Temps passé sous l’eau». Je comprends que je devrai trouver le temps passé sous l’eau et je regarde mon graphique, je sais que le temps passé sous l’eau est représenté par la partie sous l'axe des x. 4. **Les extremums doivent être les mêmes que ceux du graphique 1** *;* Je surligne «extremums». Je réactive mes connaissances, je sais que les extremums sont le minimum et le maximum de la fonction. 5. **Le temps de la trajectoire du manège doit être d’au moins** **une minute**. Je surligne au moins 1 minute. Je regarde mon graphique, le temps est de 24 s. La trajectoire de mon manège devra durer plus longtemps que celle des kayakistes. | 1. Phrase affichée dans le haut de l’écran. 2. Faire défiler les images 3. Avatar: ingénieur (pont,) manèges (Monstre) 4. Pitoune et splash + dessin en accéléré avec explain every thing d’un kayak qui va sous l’eau) 5. Montrer le texte et le graphique 6. Voir le texte 7. Voir texte et surligner. image du premier film + et – 8. Texte à l’écran. Surligner. Voir 2 graphiques à l’écran (voir feuille) 9. Surligner «temps passé sous l’eau». Dans le graphique encercler la partie sous l’eau. 10. Surligner. Montrer image film 1 max et min. 11. Texte, surligner. Montrer les 2 graphiques et 12. La trajectoire de mon manège devra durer plus longtemps que la descente des chutes en kayak. 13. montrer le temps de 1 min sur le 2e.   surligne «signe» et «graphique 1» en direct ? (Voir MF) | | 9) Je planifie les étapes de mon travail pour la résolution de ma tâche, je devrai premièrement, analyser le graphique. Deuxièmement, déterminer le signe de la fonction. Troisièmement, je vais m’assurer de respecter les contraintes : identifier le temps passé sous l’eau, identifier les extremums soit *le maximum et le minimum.* Je devrai m'assurer que le temps total de la trajectoire sera d’au moins 1 min. Quatrièmement, je vais faire mon graphique. | À l’écran :   1. Analyser le graphique 2. Déterminer le signe de la fonction 3. Respecter les contraintes :    1. Temps passé sous l’eau    2. Extremum: Maximum et minimum    3. Durée totale : au moins 1 min 4. Faire mon graphique | | 10) 1re étape : Débutons par l’analyse du graphique. | 1. Analyse du graphique | | *11) Je regarde le graphique. Le titre est "Hauteur du kayakiste en fonction du temps". Je vois la hauteur sur l’axe des y (ou des ordonnées) et le temps sur l’axe des x (ou des abscisses).* *Je vois dans le graphique une courbe descendante qui passe ensuite sous l’axe des x. Le parcours du kayak débute à 40 mètres et descend sous le 0. Comment un kayak peut-il être à 40 mètres de hauteur et ensuite sous 0 mètre ?* Je fais le lien entre le graphique et la vidéo. Je comprends que le kayakiste, au début de la vidéo, se trouve en haut d'une chute d'une hauteur de 40 m. Il descend la chute, tellement rapidement, qu’à la toute fin de sa descente, il s’enfonce sous l’eau pour en ressortir quelques secondes plus tard. | Montrer l’axe des y et l’axe des x. Mettre à l’écran la vidéo en même temps que le graphique et faire se déplacer un kayak ou un point sur le graphique. | | *12) 2e étape : Déterminer le signe de la fonction.*  *Je pourrai utiliser le signe de la fonction pour trouver combien de secondes le kayak passe sous l’eau. Pour définir les intervalles positifs et les intervalles négatifs, je regarde le graphique. Je vois dans ma tête l’image du thermomètre*. *Je me rappelle que pour déterminer le signe d’une fonction, je dois utiliser seulement l’axe des x. Ce qui est au-dessus de l’axe des x est positif, ce qui est sous l’axe des x est négatif. Je me souviens que je dois tracer de couleurs différentes les parties positives et négatives. Je trace les points sur l’axe des x où les 2 couleurs se rencontrent.*  *Je sais que ces points seront importants pour écrire mon intervalle. Je fais un balayage avec mes yeux de gauche à droite. Je vois que la fonction, qui est au-dessus de l’axe des x, est positive de* ***0 à 20****. J’écris «*La fonction est positive sur : *. » Je continue. À* ***20****, la fonction devient négative, car elle est sous l’axe des x, jusqu’à* ***23****. J’écris «*La fonction est négative sur : [20,23]. » *Elle redevient positive quand le kayak sort de l’eau de* ***23 à 24*** *secondes. J’inscris* [23,24] à côté de l’autre intervalle positif. | 1e paragraphe à la façon de la 1e vidéo  La fonction est positive sur : et [23,24]  La fonction est négative sur : [20,23] | | *13)*  3e étape: Respecter les contraintes données pour tracer la trajectoire du manège.  *Pour la 1re contrainte, je dois identifier le temps passé sous l'eau.*  *Je peux maintenant faire un lien entre le signe de la fonction et la trajectoire du kayak. Je comprends que la fonction est positive avant que le kayak entre sous l’eau.* | *Graphique avec + et ligne la fonction est positive : ….* | | *14) Je sais que pour trouver le temps passé sous l’eau par le kayak, je dois observer la partie négative du graphique, donc l’intervalle où la fonction est négative. Alors, je mets en évidence la partie de* ***20 à 23*** *secondes sur l’axe des x. Je calcule le nombre de secondes sous l’eau en soustrayant :* ***23−20.*** *Je sais maintenant que le kayak dans la réalité passe* ***3*** *secondes sous l’eau.* | *Graphique avec «-» et la phrase : La fonction est négative de …..*  *23-20=3s* | | *15) La 2e contrainte est de trouver les extremums, soit le maximum et le minimum.*  *Je vais donc observer la courbe dans le graphique. Je dois m'attarder à la hauteur sur l'axe des "y". La hauteur maximale de la courbe se situe à 40 m. Le minimum, c'est-à-dire le niveau le plus bas de la courbe, se situe à -5m.* | Indiquer sur le graphique le maximum et le minimum par un trait pointillé rouge comme sur le dessin. MAX: 40 m MIN: -5m | | *16) La 3e contrainte,* m'assurer que dans mon graphique le temps total de la trajectoire du manège est d’au moins 1 minute, donc 60 secondes. La trajectoire de mon manège devra durer plus longtemps que la descente des chutes en kayak qui est de 24 sec. Je graduerai mon axe des x de 0 à 60 secondes.  *17) Pour la 4e étape, je suis rendue à créer le graphique du manège. Comment vais-je procéder? Je dois retenir que le manège doit rester sous l’eau pendant 3 secondes. Les extremums sont : 40 m pour le maximum et –5 m pour le minimum. La trajectoire doit être d'au moins 60 secondes. Je vais m’inspirer du graphique des kayakistes et reproduire les mêmes axes, soit l’axe des x que je gradue de 0 à 75 secondes afin de m'assurer de respecter la contrainte de temps. Puis, je trace l’axe des y que je gradue de -5 à 40 mètres et qui correspond à la hauteur en mètres. J’inscris le titre de mon graphique : Hauteur du manège en fonction du temps. Maintenant, je dois tracer la trajectoire du manège. Je décide de me tracer un repère pour le maximum, le minimum ainsi que la durée. Où dois-je débuter mon tracé ? Je décide de faire partir mon manège au niveau du sol. J’aimerais qu’il monte à 40 mètres de hauteur. Par la suite, je ferai descendre le manège assez rapidement, tout comme les vrais kayakistes, pour qu’il puisse entrer dans le tunnel, sous l’eau, à partir de 47 secondes et en ressortir à 50 secondes. Ainsi, j’aurai respecté le temps de 3 secondes sous l’eau. Le manège poursuivra sa trajectoire jusqu'à 60 secondes afin de respecter le temps exigé.*  *18) Je valide ma démarche en observant bien le graphique que je viens de créer. Ai-je respecté les trois contraintes? Oui, mon manège passe 3 secondes sous l'eau, les extremums sont les mêmes, et la durée totale est d'une minute ou 60 secondes. Je crois que j'ai répondu aux exigences.*  *19) J'aurais pu aussi, tout en respectant les contraintes données, produire d'autres graphiques pour représenter la trajectoire du manège. Quel aurait été votre graphique? Voici des exemples:*  *20) J'aurais pu décider de commencer ma trajectoire à différentes hauteurs: au niveau du sol, à 5m ou à 40m. Cela pourrait nécessiter de monter des marches pour se rendre à la hauteur du départ du manège.*  *Pour tous ces graphiques, je respecte les contraintes: les extremums sont de – 5 m et 40 m, le temps passé sous l'eau de 3 secondes et la durée du trajet du manège d'une minute.* | Montrer les autres graphiques possibles. | |  |  | | |  | | --- | | 21)  *Vous venez d’entendre comment je fais pour résoudre un problème en lien avec le signe de la fonction. Auriez-vous procédé de la même manière? Vous rappelez-vous des stratégies que j'ai utilisées ? En voici:*   1. *J'ai survolé le texte pour dégager des informations pertinentes.* 2. *J'ai lu le problème une première fois pour en prendre connaissance et en avoir une idée globale.* 3. *J'ai visualisé le problème en me créant des images dans ma tête, par exemple:*    * *Le kayakiste descendant la chute.*    * *Les montagnes russes.*    * *Et les images reliées aux signes de la fonction: comme le + et le – .*   La visualisation est une excellente façon de me rappeler de certaines informations, et pour améliorer ma mémoire.   1. *J’ai divisé mon problème en étapes, et je me suis assurée de bien les suivre,* 2. *J'ai réactivé mes connaissances, fait des liens et me suis posé des questions.* 3. *Je me suis questionnée pour valider ce que j'avais fait.*   Toutes ces stratégies, je les ai verbalisées. Mettre un haut-parleur sur mes pensées me permet d’être plus efficace dans mes apprentissages : la verbalisation m'aide à apprendre de nouvelles stratégies et me permet d'exprimer comment je fais pour comprendre.  22)  *Maintenant, à votre tour de réfléchir à voix haute. Vous pourrez, lors de vos résolutions de problèmes, pratiquer à verbaliser votre démarche et vos stratégies avec votre enseignant ou avec un collègue de classe. Ceux-ci pourront vous guider en vous donnant leurs commentaires sur votre façon de faire, en réfléchissant avec vous sur vos stratégies. Vous pourriez aussi, si vous travaillez seul, verbaliser votre façon de comprendre et de résoudre un problème, à voix basse, en murmurant.* | | 23) FIN | | 1. Faire un zoom sur les éléments qui entourent le texte. 2. Madame qui lit 3. Kayakiste, montagnes russes, + et - 4. Les étapes:   1. analyse du graphique  2. déterminer le signe de la fonction  3. respecter les contraintes  4. créer un graphique   1. Mettre des liens avec le texte, les images, le texte... (faire un og avec flèches) | |