

SCENARIO PEDAGOGIQUE : activité pollution de l'air

Domaine(s) concerné(s) : Statistiques et probabilités Algèbre et analyse Géométrie

Niveau de la classe: CAP 3^{ème} Prépa-Pro Seconde Première Terminale BTS

Durée : 1h

Thématique : Comprendre l'information

Situation problème ou type d'activité

Enoncé :

Pollution de l'air : alerte maximale !!!

Situation problème: La pollution à Caen aux particules fines (PM10) atteint des valeurs un peu élevées depuis un certain temps et cela ne devrait pas s'améliorer ces prochains jours, a indiqué l'association Air Normand.

Le responsable de cette association, monsieur Randon, a contacté le lycée aujourd'hui pour nous exposer les deux problématiques ci-dessous.



M Randon compte sur vous afin qu'il puisse prévenir la population au plus vite si besoin.

Problématiques :

Problématique 1 : Quelle concentration en PM10 l'association Air Normand peut-elle prévoir pour le samedi 30?

Problématique 2 : A quel moment de l'après-midi de samedi la pollution aux particules fines (PM10) sera la plus élevée et quelle sera sa valeur?

1- Objectifs de formation :

Capacités, connaissances et attitudes visées du programme de la classe :

Capacités	Connaissances	Attitudes
<ul style="list-style-type: none"> -Représenter à l'aide des TIC un nuage de points. -Déterminer, à l'aide des TIC, une équation de droite qui exprime de façon approchée une relation entre les ordonnées et les abscisses des points du nuage. -Utiliser cette équation pour interpoler ou extrapoler. -Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction. -Étudier, sur un intervalle donné, les variations d'une fonction à partir du calcul et de l'étude du signe de sa dérivée. Dresser son tableau de variation. -Déterminer un extremum d'une fonction sur un intervalle donné à partir de son sens de variation. -Résoudre algébriquement, avec ou sans TIC, une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Série statistique à deux variables. -Ajustement affine. -Fonction dérivée d'une fonction dérivable sur un intervalle I. -Théorème liant, sur un intervalle, le signe de la dérivée d'une fonction au sens de variation de cette fonction. -Résolution d'une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sens de l'observation -Rigueur et précision -Goût de chercher et de raisonner -Esprit critique vis-à-vis de l'information disponible

2- Scénario :

Ce qui a été fait avant et intérêts de l'activité:

positionnement de l'élève, diagnostique, place dans la progression...

Avant cette activité, les modules « statistiques à 2 variables » et « fonctions dérivées » ont été vus dans d'autres activités cette année et le module « du premier au second degré » a été vu l'année précédente. L'objectif est donc de réinvestir les capacités et les connaissances de ces 3 modules dans une seule activité (principe de la progression en spirale) en développant au maximum l'autonomie de l'élève par l'intermédiaire d'un travail peu guidé.

Pendant la séance :

contexte, déroulement, gestion des classes, expérimentation TIC			Supports et outils (logiciels, fiches méthodologiques, ressources documentaires...)	Compétences développées
<p>Etape 1 : (2min)</p> <ul style="list-style-type: none"> Les élèves entrent dans la classe un par un et l'enseignant les dirige vers une table sur laquelle il y a une pochette de couleur (bleue ou verte) pour former des groupes de 2. Sur chaque pochette les élèves inscrivent leur nom et prénom. <p>Etape 2 : (3min)</p> <p>Lecture de la situation problème et de la problématique.</p> <ul style="list-style-type: none"> Explication du contenu de chaque pochette : 2 sujets ; 2 dossiers documentaires et 1 feuille de brouillon. <p>Explication des consignes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Tous les groupes commencent par la partie 1. Ensuite les groupes bleus travaillent sur les parties 2 puis 3 et les groupes verts sur les parties 3 puis 2. Concernant les aides (pédagogie différenciée) : pour éviter qu'un groupe reste bloqué sur une question, des aides peuvent-être apportées oralement (pénalité : -0,5 points dans l'autonomie) ou sous forme de fiche (pénalité : -1 point dans l'autonomie). <p>L'enseignant s'assure que tous les élèves ont compris.</p> <p>Etape 3 : (50 min voir plus)</p> <p>Chaque groupe prend connaissance du dossier documentaire puis réalise le travail demandé dans la première partie. (15min)</p> <p>Ensuite, durant le travail à réaliser dans la deuxième partie (30 min) et la troisième partie (30 min) l'enseignant circule entre les groupes pour, soit évaluer les appels soit apporter des aides si besoin. Le professeur indique chaque aide apportée sur la pochette du groupe.</p> <p>Etape 4 :</p>	<p>Prof</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>	<p>Elève</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>	<p>Vidéo-projecteur (power-point sur page 1)</p> <p>Vidéo-projecteur (diaporama)</p> <p>Document de travail + Dossier documentaire</p> <p>Document de travail + Dossier documentaire + Calculatrice + Ordinateur : Géogebra</p>	<p>S'approprier Communiquer</p> <p>S'approprier Analyser/raisonner Réaliser Valider Communiquer</p>

Ce qui sera fait après :

formalisation de la synthèse, type d'évaluation ...

Si le travail n'est pas fini, l'enseignant laissera la fois prochaine un temps supplémentaire pour finir l'activité. Durant la séance suivante, les copies seront distribuées aléatoirement. Puis une correction sera effectuée au tableau à l'aide du vidéo projecteur. Chaque élève corrigera ainsi l'un de ses camarades en l'évaluant par compétence. L'enseignant relèvera ensuite toutes les copies pour vérifier la correction et la notation.

3- Grille chronologique

PARTIE	Questions Appels	Compétences	Attendus																		
				0	1	2															
1	1	S'approprier	PM10 et PM2,5																		
1	2	S'approprier	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans les poumons et peuvent irriter les voies respiratoires et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. De plus certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.																		
1	2	Communiquer	Expression écrite correcte																		
1	3	S'approprier	Seuil d'alerte à la population : $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$																		
2																					
2	1	S'approprier	Document 2																		
2	2	Analyser/raisonner	Utilisation de la calculatrice (liste 1 : date et liste 2 : concentration) afin d'obtenir l'équation de la droite d'ajustement affine. Puis utilisation de cette équation ou de cette droite pour déterminer la concentration le 30.																		
2	APPEL 1	Communiquer	Expression orale correcte																		
2	3	Réaliser ¹	A l'aide de la calculatrice on obtient : $Y = 1,915x + 22,99$																		
2	3	Réaliser ²	donc si $x = 30$ alors $y = 80,44$																		
2	4	Communiquer	La concentration sur la journée de samedi 30 en PM10 risque d'atteindre en moyenne $80,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$																		
2	5	Valider	Le seuil de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sera dépassé samedi donc il faudra alerter la population.																		
2	6	S'approprier	Eviter les activités physiques, éviter d'utiliser la voiture, ne pas ouvrir les vitres et réduire sa vitesse en voiture, aérer tôt ou tard sa maison, éviter le chauffage au bois, au fioul.																		
3																					
3	1	S'approprier	Document 6																		
3	2	Analyser/raisonner	Déterminer la fonction dérivée $C'(x)$ de C . étudier le signe de la dérivée puis les variations de C afin d'obtenir les extrémums.																		
3	APPEL 2	Communiquer	Expression orale correcte																		
3	3	Réaliser ¹	$C'(x) = -15,2x^2 + 85,6x - 97,4$																		
3	3	Réaliser ²	$C'(x) = 0$ pour $x_1 = 1,61$ et $x_2 = 3,87$																		
3	3	Réaliser ³	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">x</th> <th style="width: 15%;">1</th> <th style="width: 15%;">1,61</th> <th style="width: 15%;">3,875</th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Signe de $C'(x)$</td> <td></td> <td>-</td> <td>0</td> <td>+ 0 -</td> </tr> <tr> <td>Variation de C</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">↘ 51,02 ↗</td> <td style="text-align: center;">↘ 81,27 ↗</td> </tr> </tbody> </table>	x	1	1,61	3,875		Signe de $C'(x)$		-	0	+ 0 -	Variation de C		↘ 51,02 ↗		↘ 81,27 ↗			
x	1	1,61	3,875																		
Signe de $C'(x)$		-	0	+ 0 -																	
Variation de C		↘ 51,02 ↗		↘ 81,27 ↗																	
3	4	Valider	Exploitation correct du tableau : Le pic se fera à 3,87h soit environ 3h52 de l'après-midi avec une concentration de $81,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.																		
3	5/APPEL3	Valider	Exploitation correcte de Géogébra pour obtenir les valeurs obtenues en 4 (3,87 ; 81,27). Le mieux est de tracé une tangente à la courbe en un point																		

			et de déplacer ce point de façon à obtenir un nombre dérivé nul.			
--	--	--	--	--	--	--