

Xavier BEAUVY – groupe TraAM Maths et TICE de l'académie de Nantes – Mai 2012

« Essence ou Diesel ? » en 2^{nde} Bac Pro



Compétence calculatoire travaillée ou en lien avec ces activités :

Il s'agit de consolider les connaissances sur la résolution d'équations et des systèmes d'équations déjà abordées au collège ou 3^{ème} de lycée professionnel, d'utiliser la démarche d'investigation pour conceptualiser les résolutions et les TICE pour une simplification et une rapidité de la résolution.

Descriptif rapide :

Ce document présente une tâche complexe (problème ouvert dans le domaine de la vie courante). Cette activité est en lien avec la résolution d'équations/systèmes en 2^{nde} Bac Pro. Il s'agit de choisir entre un véhicule Essence ou Diesel. L'utilisation des TICE permet de résoudre le problème de façon approchée et satisfaisante dans la vie courante.

Énoncé de l'exercice	2
Énoncé donné aux élèves	2
Consignes données aux élèves	2
Remarque	2
Objectifs	3
Textes de référence	3
Connaissances et compétences du socle commun développées dans cette activité	3
Scénario	4
Ce qui a été fait avant	4
Déroulement de la séquence	4
Ce qui a été fait après	6

Énoncé donné aux élèves :

ACTIVITE RESOLUTION DE PROBLEME DU 1^{ER} DEGRES : ESSENCE OU DIESEL ?

Objectifs : - Mise en place d'une démarche de résolution mathématiques à un problème du 1^{er} degré
- Savoir utiliser des outils mathématiques de calcul ou graphique

Activité : Comment choisir entre essence et diesel ?

M Matheux souhaite changer de voiture. Il change en moyenne tous les 3 ans et parcourt entre 10 000 et 20 000 km/an.

M Matheux hésite entre 2 véhicules identiques sur la gamme mais de moteurs différents... alors essence ou diesel ?

207 Essence	207 Diesel HDI
3 portes Génération 1,4 e ; 75 CV ; BVM 5	3 portes Génération 1,4 HDI ; 70 CV ; BVM 5
Prix total : 12 850,00 €	Prix total : 14 500,00 €
Émissions de CO ₂ faibles	
inférieures ou égales à 10 g/km A	inférieures ou égales à 10 g/km A
de 101 à 120 g/km B	de 101 à 120 g/km B
de 121 à 140 g/km C	de 121 à 140 g/km C
de 141 à 160 g/km D	de 141 à 160 g/km D
de 161 à 200 g/km E	de 161 à 200 g/km E
de 201 à 250 g/km F	de 201 à 250 g/km F
supérieures à 250 g/km G	supérieures à 250 g/km G
Émissions de CO ₂ élevées	
Vitesse maxi (en km/h) 170	Vitesse maxi (en km/h) 166
Consommation urbaine (L/100 km) 8,4	Consommation urbaine (L/100 km) 5,8
Consommation extra-urbaine (L/100 km) 5	Consommation extra-urbaine (L/100 km) 3,8
Consommation mixte (L/100 km) 6,3	Consommation mixte (L/100 km) 4,5
Capacité du réservoir (en litres) 50	Capacité du réservoir (en litres) 50

Source Peugeot

Consignes données aux élèves

Bien lire l'exercice et ne pas se lancer sans réfléchir. Vous pouvez travailler à deux et, pour résoudre le problème, utiliser la calculatrice, l'ordinateur, le calcul mental, vos connaissances...

Remarque

L'idée de l'activité est attribuée à Mme BRECHEMIER, Professeur de Maths Sciences LP Michelet, Nantes.

Objectifs :

Cette activité posée sous une forme ouverte (ou tâche complexe) vise prioritairement à renforcer la maîtrise des compétences de résolution de problème. Elle permet de donner sens à la notion d'équations et de justifier l'utilisation de la technique de résolution d'une inéquation qu'il sera ensuite nécessaire de travailler plus spécifiquement en fonction des besoins.

Texte de référence

Extrait du programme de Maths de 2^{nde} Bac Professionnel (commun à toutes les spécialités)

2.2 Résolution d'un problème du premier degré

L'objectif de ce module est d'étudier et de résoudre des problèmes issus de la géométrie, d'autres disciplines, de la vie courante ou professionnelle, en mettant en œuvre les compétences de prise d'information, de mise en équation, de traitement mathématique, de contrôle et de communication des résultats. Les exemples étudiés conduisent à des équations ou inéquations du premier degré à une inconnue ou à des systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues dont certains sont résolus à l'aide des TIC.

Capacités	Connaissances	Commentaires
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. 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.	Former les élèves à la pratique d'une démarche de résolution de problèmes. Quelle que soit la méthode de résolution choisie (algébrique ou graphique), les règles de résolution sont formalisées.

Connaissances et compétences du socle commun développées dans cette activité

Compétence 1 : La maîtrise de la langue française

Lire - Comprendre un énoncé, une consigne

Ecrire - Rédiger un texte bref, cohérent et ponctué, en réponse à une question ou à partir de consignes données

Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique

Savoir utiliser des connaissances et des compétences mathématiques

D2 : Nombres et calculs

Pratiquer une démarche scientifique et technologique, résoudre des problèmes

C1 : Rechercher et organiser l'information.

C2 : Calculer, mesurer, appliquer des consignes.

C3 : Engager une démarche, raisonner, argumenter, démontrer.

C4 : Communiquer à l'aide d'un langage mathématique adapté.

Compétence 4 - La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication (B2i)

Créer, produire, traiter, exploiter des données

Organiser un document et sa présentation

Différencier une situation simulée ou modélisée d'une situation réelle

Xavier BEAUVY – Lycée Professionnel Paul Emile Victor – 49240 Avrillé

Académie de Nantes – Mai 2012

Page 3

Scénario de mise en œuvre avec quelques travaux d'élèves

Cette activité a été réalisée en classe de seconde technicien d'usinage (12 élèves) sur une durée d'environ 1h30 (deux séances).

Ce qui a été fait avant

Nous n'avons pas fait d'activités proprement dites avec du calcul littéral que ce soit en sciences ou en mathématiques mais effectué des calculs numériques à partir de formules (géométrie dans l'espace ou le plan) ou du calcul numérique.

Déroulement de la séquence

Les deux séances ont eu lieu dans une salle comportant des ordinateurs à disposition. Je laisse les élèves découvrir le document puis je leur indique que dans cet exercice ils sont employés dans une entreprise et qu'ils doivent aider leur entreprise à établir un document permettant aux commerciaux de choisir le modèle de nouveau véhicule que la société doit acheter selon les distances qu'ils parcourent annuellement.

1^{ère} étape : Questionnement

Les élèves réfléchissent individuellement ou à deux au problème. Au bout de quelques minutes, plusieurs élèves interviennent pour poser des questions. La mise en commun des questions intervient au bout de 10 min.

Liste des réflexions des élèves :

- Le commercial sait combien il va parcourir par an. Pourquoi calculer ?
- Et le prix de l'essence et du diesel ils sont où ?
- Il vaut mieux prendre le diesel, c'est moins cher.
- Un commercial roule beaucoup, le diesel est forcément plus intéressant.

Conclusions collectives après discussion :

- Il faut chercher le prix de l'essence et du diesel.
- Il faut déterminer « le moment » où l'essence devient plus chère que le diesel.
- Il faudra prendre en compte les différentes éventualités (consommation mixte, urbaine...)

2^{ème} étape : les différentes techniques opératoires employées par les élèves

Louis a calculé, sur papier, le coût de revient pour 15 000 km pour chacun des véhicules (en consommation mixte) ce qu'a fait la majorité des élèves. Ils se sont aperçu qu'il faudrait plusieurs calculs assez longs pour y arriver. La moitié s'est donc dirigée vers les ordinateurs.

prix du SP95 = à 1,50 €
 Prix du Gazole = à 1,36 €
 Essence
 6,3L → 100 km
 ↓
 9,5 → 100 km
 ×150
 ↓
 1417,5 € = 15000 km
 ↓
 4252,5 € → 45000 km
 Si il veut acheter une essence en consommation mixte il doit dépenser 17102,5.
 Diesel.
 4,5 L → 100 km
 ↓ ×1,36
 6,12 € → 100 km
 ↓
 ×150
 918 € → 15000 km
 ↓
 ×3
 2754 € → 45000 km
 Si il veut dépenser pour il Diesel se lui coûtera 17254 €.
 Donc en consommation mixte l'essence coûte moins cher.

Nicolas ou Thomas, après avoir effectué des calculs semblables à Louis ont utilisé l'ordinateur pour réitérer les calculs tous les 100 km. Il a ensuite d'abord calculé la consommation en €, à la calculatrice aux 100 km avant d'utiliser véritablement le tableur.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
		207 Essence	207 Diesel HDI	urbaine							
Vitesse maxi		170	166		Pour la consommation extra urbaine la 207 Essence est moins cher que la 207 Diesel						
Consommation urbain		12,6	7,917		A partir de 16800 Km l'essence coûte plus cher que le diesel, donc il est conseillé d						
Consommation extra urbain		7,5	5,187								
Consommation mixte		9,45	6,1425								
Capacité de réservoir		50	50								
Prix de l'essence		1,500/L	1,365/L								
Pour 45 000 km		4252,5	2764,125								
		17102	17264,125								
Consommation urbaine	essence	essence + voiture	Diesel	Diesel + voiture	Consommation extra urba	Essence	Essence+voiture	Diesel	Diesel + voiture		
10000	3780	16630	2375,1	16875,1	10000	2250	15110	1556	16056,1		
10100	3817,8	16667,8	2398,851	16898,851	10100	2273	15132,5	1572	16071,661		
10200	3855,6	16705,6	2422,602	16922,602	10200	2295	15155	1587	16087,222		
10300	3893,4	16743,4	2446,353	16946,353	10300	2318	15177,5	1603	16102,783		
10400	3931,2	16781,2	2470,104	16970,104	10400	2340	15200	1618	16118,344		
10500	3969	16819	2493,855	16993,855	10500	2363	15222,5	1634	16133,905		
10600	4006,8	16856,8	2517,606	17017,606	10600	2385	15245	1649	16149,466		
10700	4044,6	16894,6	2541,357	17041,357	10700	2408	15267,5	1665	16165,027		
10800	4082,4	16932,4	2565,108	17065,108	10800	2430	15290	1681	16180,588		
10900	4120,2	16970,2	2588,859	17088,859	10900	2453	15312,5	1696	16196,149		
11000	4158	17008	2612,61	17112,61	11000	2475	15335	1712	16211,71		
11100	4195,8	17045,8	2636,361	17136,361	11100	2498	15357,5	1727	16227,271		
11200	4233,6	17083,6	2660,112	17160,112	11200	2520	15380	1743	16242,832		
11300	4271,4	17121,4	2683,863	17183,863	11300	2543	15402,5	1758	16258,393		
11400	4309,2	17159,2	2707,614	17207,614	11400	2565	15425	1774	16273,954		
11500	4347	17197	2731,365	17231,365	11500	2588	15447,5	1790	16289,515		
11600	4384,8	17234,8	2755,116	17255,116	11600	2610	15470	1805	16305,076		
11700	4422,6	17272,6	2778,867	17278,867	11700	2633	15492,5	1821	16320,637		
11800	4460,4	17310,4	2802,618	17302,618	11800	2655	15515	1836	16336,198		
11900	4498,2	17348,2	2826,369	17326,369	11900	2678	15537,5	1852	16351,759		
12000	4536	17386	2850,12	17350,12	12000	2700	15560	1867	16367,32		
12100	4573,8	17423,8	2873,871	17373,871	12100	2723	15582,5	1883	16382,881		
12200	4611,6	17461,6	2897,622	17397,622	12200	2745	15605	1898	16398,442		
12300	4649,4	17499,4	2921,373	17421,373	12300	2768	15627,5	1914	16414,003		
12400	4687,2	17537,2	2945,124	17445,124	12400	2790	15650	1930	16429,564		
12500	4725	17575	2968,875	17468,875	12500	2813	15672,5	1945	16445,125		
12600	4762,8	17612,8	2992,626	17492,626	12600	2835	15695	1961	16460,686		
12700	4800,6	17650,6	3016,377	17516,377	12700	2858	15717,5	1976	16476,247		
12800	4838,4	17688,4	3040,128	17540,128	12800	2880	15740	1992	16491,808		
12900	4876,2	17726,2	3063,879	17563,879	12900	2903	15762,5	2007	16507,369		
13000	4914	17764	3087,63	17587,63	13000	2925	15785	2023	16522,93		
13100	4951,8	17801,8	3111,381	17611,381	13100	2948	15807,5	2038	16538,491		
13200	4989,6	17839,6	3135,132	17635,132	13200	2970	15830	2054	16554,052		
13300	5027,4	17877,4	3158,883	17658,883	13300	2993	15852,5	2070	16569,613		
13400	5065,2	17915,2	3182,634	17682,634	13400	3015	15875	2085	16585,174		

Quentin, après être passé par les deux phases précédentes, en particulier le tableur, s'est aperçu qu'il pouvait conceptualiser cette recherche par des équations. Il a pour cela réutilisé les expressions du tableur.

$$\text{Prix essence: } 1,5 \text{ €}$$

$$\text{Prix diesel: } 1,375 \text{ €}$$

Conso mixtes.

$$0,0945x + 12850 = 0,61425x + 14500$$

$$-1650 = -0,033075x$$

$$x = \frac{1650}{0,033075}$$

$$x = 49886$$

Pour l'essence il ne faut pas dépasser 49886 km en 3 ans et l'inverse pour le diesel.

Conso Extra urbaine.

$$0,075x + 12850 = 0,5127x + 14500$$

Commentaires sur l'exercice

Les élèves ont pu rapidement se mettre dans cet exercice concret. Ils ont, par contre, dû utiliser les deux séances pour finaliser l'exercice, les premiers calculs leur ayant pris du temps.

Ils ont utilisé le tableur afin de simplifier la réitération des calculs après s'être aperçu que les différents calculs devenaient fastidieux.

Pour un, cela lui a permis d'utiliser les formules du tableur pour retrouver les mises en équation et ainsi résoudre le problème plus précisément et plus rapidement, en particulier les deux consommations qu'il n'avait pas encore étudiées.

Ce qui a été fait après :

Nous avons profité de ce problème et de leurs différentes manières de l'aborder pour amener les résolutions d'équations du premier degré.