

ESPACE MATHEMATIQUE FRANCOPHONE

EMF 2009



Conception d'une base de problèmes en ligne pour le Baccalauréat Professionnel

Marie-Pierre Lebaud





Le Baccalauréat Professionnel en France

-  après la 3^e : seconde professionnelle, puis première et terminale professionnelles (programme commun à ces deux années)
-  généralement une orientation par défaut (70 % des élèves ont au moins un an de retard)
-  démotivation
-  surtout pour les enseignements « traditionnels »
-  enseignement à finalité professionnelle



-  développer la motivation avec des exercices disposant d'aides
-  peu de ressources en ligne dévolues au Bac Pro
-  le programme de Bac Pro est une troncature du programme de Bac, mais avec des spécificités institutionnelles

Exemples de contenus de connaissance spécifiques

-  la calculatrice et le tableur (outils au service d'une pratique professionnelle)
-  la notion d'arrondi
-  un formulaire



Les questions



Comment prendre en compte, dès la conception de ressources, les besoins des utilisateurs (élèves, enseignants), les contraintes technologiques, les nécessités institutionnelles ?



Comment enrichir les ressources à partir de l'expérience de leur utilisateur ?





travailler à partir des textes d'examens (*sessions*)

-  chaque page html correspond à une question de la session
-  réponse et validation pour chaque question
-  aides pour chaque question
-  accès à toutes les questions (pas de blocage en cas de mauvaise réponse)



Début du problème

HELP!

Un agriculteur aménage les combles d'une construction pour faire un silo de stockage. Ces combles ont une base rectangulaire $CDEF$ et un faîte $[BS]$; leur hauteur est $BH=4$ m et on donne $AH=2$ m.
Le silo réalisé a la forme d'un parallélépipède rectangle $ONMPRVUT$ de longueur $RP=L$, de largeur $TR=l$ et de hauteur $PM=x$.
La figure 2 (Voir) est la coupe verticale, passant par le faîte $[BS]$, de l'ensemble représenté sur la figure 1 (Voir).
Le but de l'exercice est de déterminer pour quelle valeur de la hauteur x , le silo a un volume maximal.

PARTIE 1 - QUESTION 1

Dans le triangle ABH , calculer $\tan A$.

$\tan A =$

Vérification Codage Effacer

[Passer à la question suivante](#)



Organisation du site

-  accès par modules tels qu'ils apparaissent dans le programme officiel (*activités numériques et graphiques, fonctions numériques, ...*)

Les aides : deux types

-  outils = aide sur la notion nécessaire pour résoudre la question
-  indications = aide sur la question elle-même



L'élève doit pouvoir tester sa réponse pour chaque question : nécessité d'un **codage**

Nos contraintes

-  être le plus simple possible ...
-  le codage ne doit pas dépendre du clavier ...
-  respecter les consignes du programme

D'où

-  utiliser les conventions habituelles d'écriture (pas de signe de multiplication, ...)
-  mettre en exposant avec la touche $^$ (ce qui permet de redonner du sens à l'utilisation des parenthèses)
-  écriture des décimaux avec une virgule



travailler à partir des textes d'examens (*sessions*)

-  chaque page html correspond à une question de la session
 - ▶ **nécessité de prévoir le texte complet sous forme papier**
-  réponse et validation pour chaque question
-  aides pour chaque question
-  accès à toutes les questions (pas de blocage en cas de mauvaise réponse)





Organisation du site

 accès par modules tels qu'ils apparaissent dans le programme officiel (*activités numériques et graphiques, fonctions numériques, ...*)

▶ adaptés aux enseignants, mais pas aux élèves

Les aides : deux types

 outils = aide sur la notion nécessaire pour résoudre la question

 indications = aide sur la question elle-même

▶ choix à faire trop difficile pour les élèves



L'élève doit pouvoir tester sa réponse pour chaque question.

► **nécessité de prévoir un petit exercice pour le codage**



utiliser les conventions habituelles d'écriture (pas de signe de multiplication, ...)



mettre en exposant avec la touche $^$ (ce qui permet de redonner du sens à l'utilisation des parenthèses : $e^{2x} \neq e^{(2x)}$)



écriture des décimaux avec une virgule

► **l'ordinateur valide des réponses avec un point...**





Un exemple de session Sur le thème des fonctions

Un agriculteur aménage les combles d'une construction pour faire un silo de stockage. Ces combles ont une base rectangulaire $CDEF$ et un faîte $[BS]$; leur hauteur est $BH = 4$ m et on donne $AH = 2$ m. Le silo réalisé a la forme d'un parallélépipède rectangle $ONMPRVUT$ de longueur $RP = L$, de largeur $TR = \ell$ et de hauteur $PM = x$. La figure 2 est la coupe verticale, passant par le faîte $[BS]$, de l'ensemble représenté sur la figure 1. Le but de l'exercice est de déterminer pour quelle valeur de la hauteur x , le silo a un volume maximal.

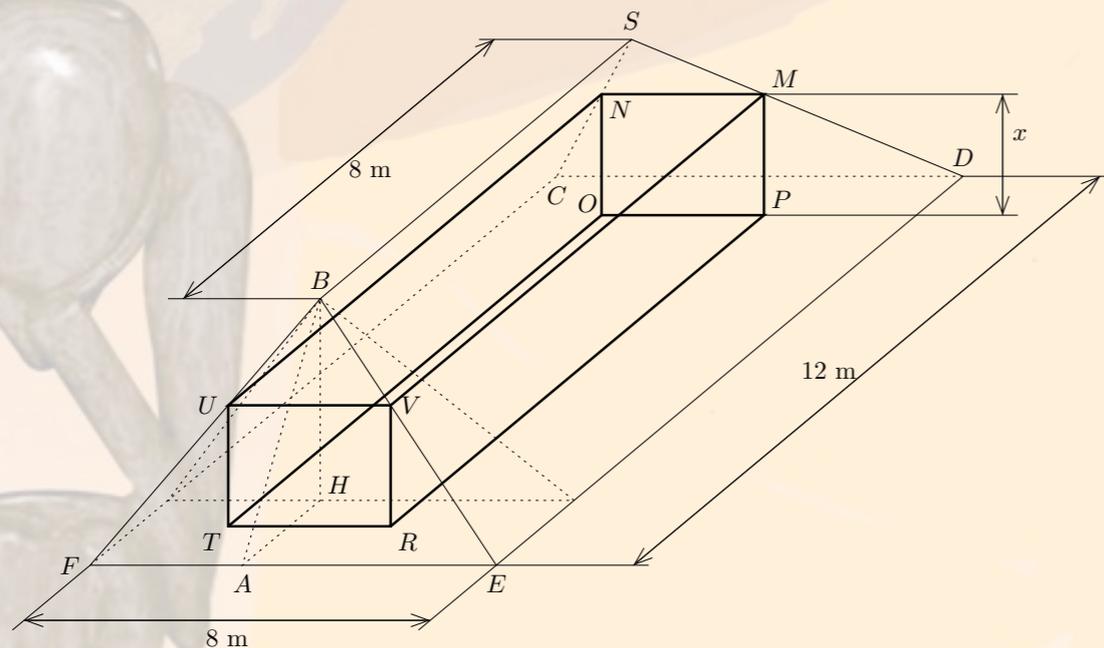


Figure 1

I - Calcul du volume

- 1) Dans le triangle ABH , calculer $\tan \hat{A}$.
- 2) Établir l'expression de $\tan \hat{A}$ en fonction de x et de e .
- 3) En utilisant les résultats des deux questions précédentes, exprimer e en fonction de x .
- 4) En déduire la longueur L en fonction de x .
- 5) On donne la largeur TR du parallélépipède : $\ell = 8 - 2x$.

Calculer, en fonction de x , le volume $V(x)$ du parallélépipède $ONMPRVUT$.

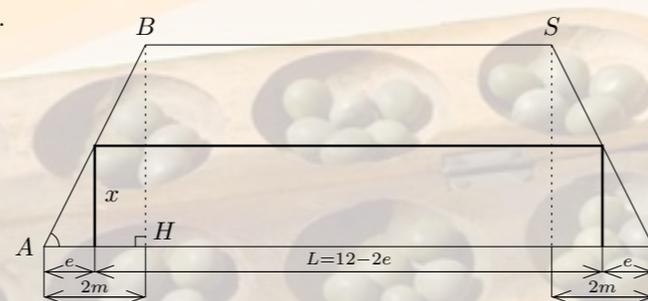


Figure 2

Problème d'optimisation :
construire un silo dans des combles

1e partie : modélisation avec calcul du volume d'un parallélépipède rectangle (figure en perspective et coupe)

2e partie : étude de fonction (obtenue dans la partie 1, mais donnée dans cette partie)

3e partie : exploitation des résultats (trouver le plus grand volume pour que le silo puisse être installé dans les combles)



Exemple d'aide

Détermination d'un tableau de variations

ce qui est fourni dans le texte de la session

Tableau de variation

x	0	10
Signe de $f'(x)$		
Variation de $f(x)$		

pas d'aide sauf lien signe de la dérivée et monotonie de la fonction
 MAIS ... « *quels nombres mettre dans la 1e ligne de la 2e colonne ?* »

Compléter le tableau de variation. Arrondir les valeurs de $f(x)$ à l'unité.
 Compléter les cases et cliquer sur les points d'interrogation.

x	0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	10
signe de $f'(x)$		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
variations de $f(x)$	<input type="text"/>	?	?	<input type="text"/>



Exemple d'aide

Détermination graphique d'antécédents

$$f(x) = 2x^3 - 32x^2 + 96x.$$

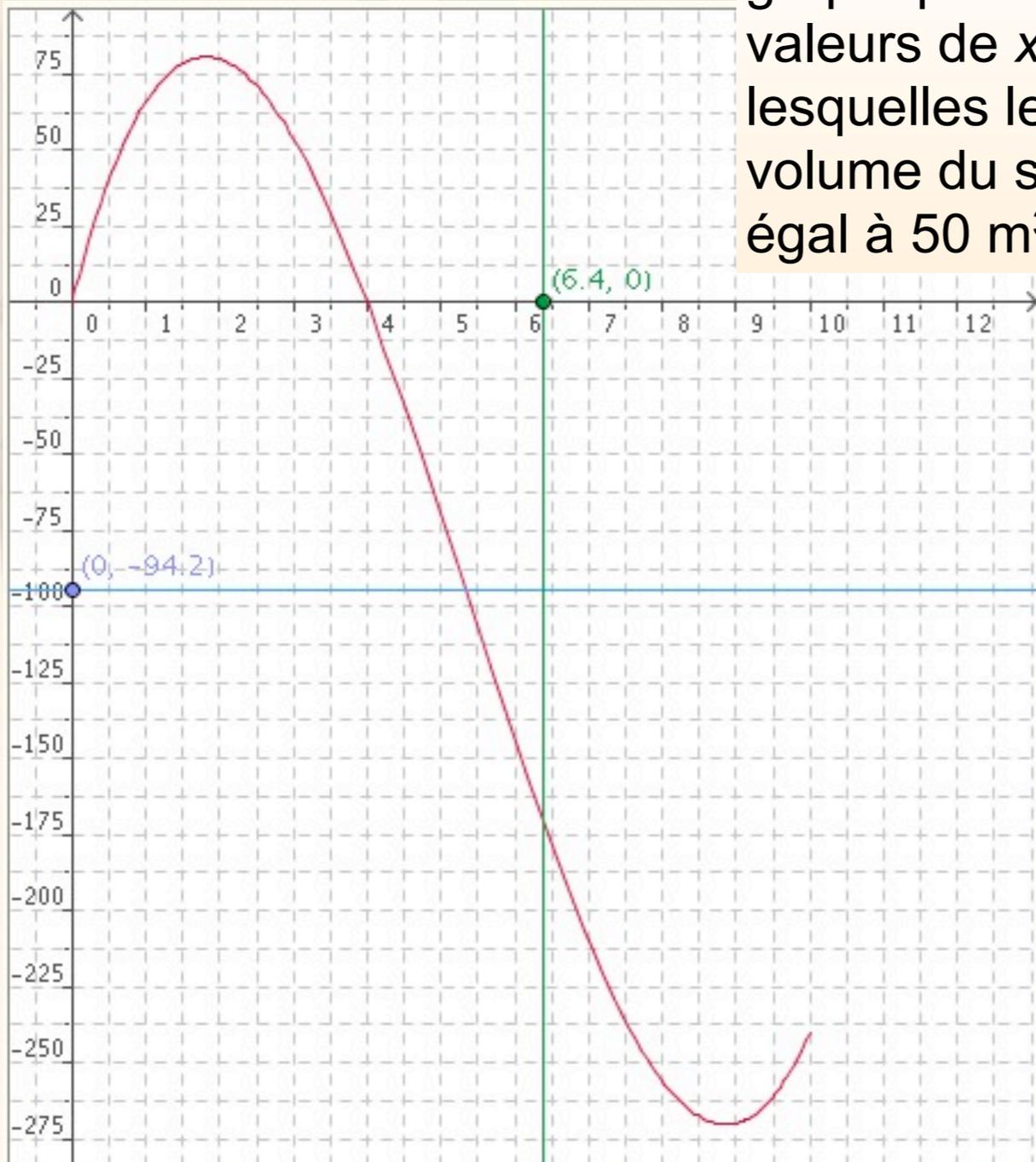
-  L'élève a fait une représentation graphique de cette fonction sur l'intervalle $[0;10]$.
-  Il a fait le lien entre cette formule algébrique et le volume du silo.
-  Question : déterminer graphiquement les valeurs de x pour lesquelles le volume du silo est égal à 50 m^3 .

-  Fonction du troisième degré donc pas de résolution algébrique possible.
-  Un problème en Bac Pro : deux solutions... Les élèves ne donnent souvent qu'une seule réponse.
-  Difficulté sur la lecture graphique.



$$f(x) = 2x^3 - 32x^2 + 96x.$$

déterminer graphiquement les valeurs de x pour lesquelles le volume du silo est égal à 50 m^3



$$V(x) = 50 \text{ m}^3 \text{ si } x = \text{ } \text{ ou si } x = \text{ } .$$

Exemple d'aide

Détermination graphique d'antécédents

Demande explicite de deux réponses

Applet (visible) avec la représentation graphique de la courbe et deux segments mobiles + une aide sur abscisse-ordonnée (à demander)

Les segments compliquent la tâche ?
Ne semble pas d'après nos expérimentations

Mais la valeur 50 n'apparaît que sur un axe...

Attitude empirique des élèves



- un site où les élèves de Bac Pro se reconnaissent
- motive les élèves qui terminent le problème sur ordinateur
- développe l'autonomie par la gestion des aides
- conception dans l'usage :
 - modification de la structure (aides, accès)
 - amélioration/évolution de certains contenus

Un effort de diffusion reste à faire

- pour enrichir la ressource
- enclencher un processus de mutualisation





Les statistiques de visite du site

Mois	Visiteurs différents	Visites	Pages	Hits	Bande passante
Jan 2008	1693	2415	8495	9147	508.02 Mo
Fév 2008	1275	1878	7827	8217	411.83 Mo
Mar 2008	1732	2402	6845	7350	453.87 Mo
Avr 2008	1968	3154	10624	11272	616.56 Mo
Mai 2008	1953	3232	15074	15532	685.44 Mo
Juin 2008	1695	3150	15605	16380	617.70 Mo
Juil 2008	547	1988	9148	9492	294.23 Mo
Août 2008	537	1849	8675	8947	265.64 Mo
Sep 2008	1962	3198	19213	20481	883.25 Mo
Oct 2008	2223	3596	18327	19298	843.39 Mo
Nov 2008	2559	4329	20371	21142	915.30 Mo
Déc 2008	1842	3610	19515	20170	784.45 Mo
Total	19986	34801	159719	167428	7.11 Go

Mois	Visiteurs différents	Visites	Pages	Hits	Bande passante
Jan 2009	2485	4771	20915	21580	992.88 Mo
Fév 2009	2222	3687	17774	18165	892.69 Mo
Mar 2009	2220	3954	18127	18723	907.51 Mo
Avr 2009	0	0	0	0	0
Mai 2009	0	0	0	0	0
Juin 2009	0	0	0	0	0
Juil 2009	0	0	0	0	0
Août 2009	0	0	0	0	0
Sep 2009	0	0	0	0	0
Oct 2009	0	0	0	0	0
Nov 2009	0	0	0	0	0
Déc 2009	0	0	0	0	0
Total	6927	12412	56816	58468	2.73 Go