

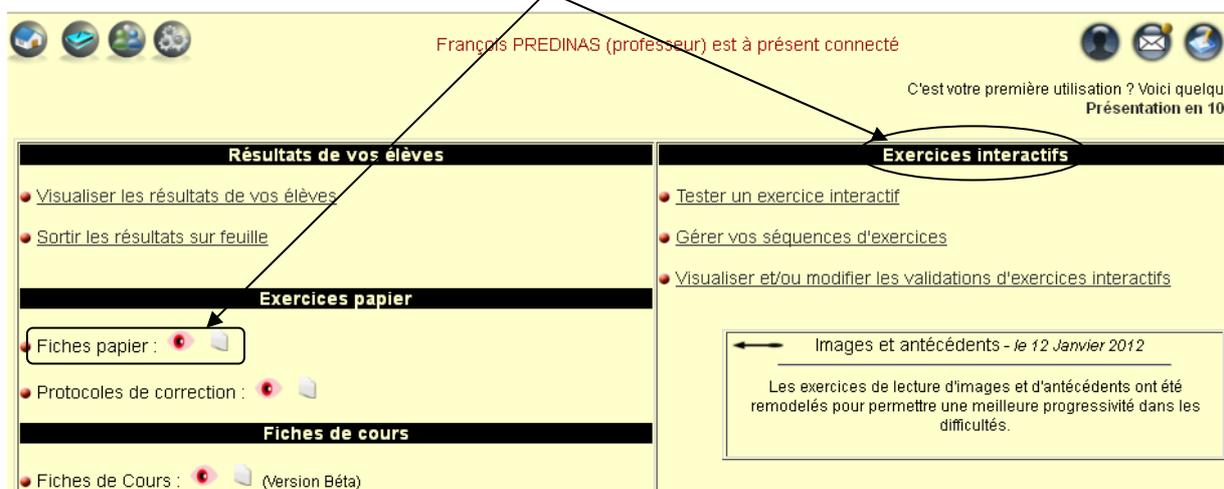
**Enseigner par compétences** est une démarche dans laquelle sont engagés tous les systèmes éducatifs européens.

Evaluer par compétences, c'est une injonction institutionnelle depuis la mise en œuvre du socle commun à l'école primaire et au collège.

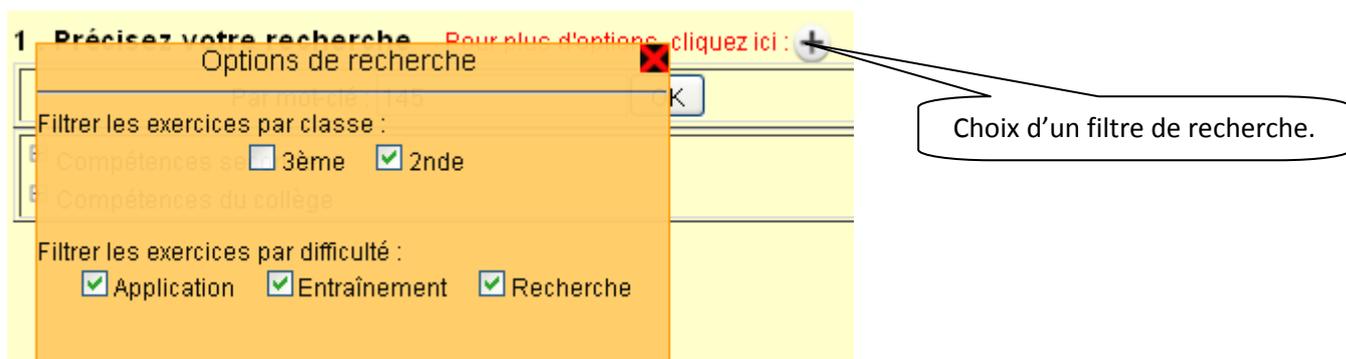
Désireux d'améliorer les apprentissages de nos élèves en mathématiques afin que les résultats de **tous** progressent, nous avons formé un groupe de recherche sous le pilotage de Vincent Maille, IANTE de l'Académie d'Amiens, et des corps d'inspections de l'académie, pour que le travail par compétences soit réalisable en classe sans surcharge de travail démotivante. Nous sommes donc un groupe d'une dizaine de professeurs, le groupe Math O'Lycée, constitué pour réaliser et faire évoluer ce projet innovant. Les notes chiffrées ne nous suffisent plus, elles ne répondent plus à la commande : elles fournissent une image globale du niveau de l'élève à l'instant « t » mais elles ne rendent pas toujours compte des efforts fournis, de l'implication dans la matière, des capacités mises en œuvre et elles permettent difficilement d'établir un diagnostic des compétences réelles des élèves.

Notre objectif n'est pas de faciliter la validation du socle commun ou le remplissage du livret personnel de compétences mais il est toutefois possible d'utiliser le site MOL (<http://mol.ac-amiens.fr>) comme outil d'aide dans ces domaines. Ce site, régulièrement mis à jour et étoffé de nouvelles fonctionnalités, est conçu pour permettre aux enseignants d'optimiser les contenus des séquences et les évaluations pour que leurs élèves en tirent le plus grand bénéfice.

Nous fournissons une banque d'exercices « papier », déjà compétences (à l'aide d'un travail didactique d'analyse a priori) et un exerciseur disponible en ligne.



Les professeurs peuvent réaliser des fiches papier en choisissant des exercices dans la banque en triant par compétences, par mot-clé ou par numéro :



Choix de la famille de compétences

1. Précisez votre recherche Pour plus d'options, cliquez ici : +

Par mot-clé :  OK

- Compétences seconde
  - Les fonctions**
  - Compétences numériques
  - Compétences algébriques
  - Compétences géométriques
  - Statistiques
  - Probabilités
  - Utilisation des outils TIC en mathématiques
  - Algorithmique
  - Entrer dans une démarche scientifique
  - Travail de l'élève
  - Compétences du collège

2. Sélectionnez vos exercices

Passez sur un titre pour visionner un aperçu.

Affichage des exercices toutes difficultés de 2nde

- SELECT. Exercice 404 : Le club d'équitation
- SELECT. Exercice 386 : fonctions affines, équations et inéquations
- SELECT. Exercice 377 : QCM parabole
- SELECT. Exercice 373 : Fonctions affines et intersection de droites
- SELECT. Exercice 371 : Expressions algébriques et équations
- SELECT. Exercice 364 : les chaussures
- SELECT. Exercice 351 : encore des tableaux de signes
- SELECT. Exercice 349 : signe d'une fonction affine
- SELECT. Exercice 348 : courbe et signe
- SELECT. Exercice 344 : Quadrilatère dans un rectangle
- SELECT. Exercice 343 : second degré et différentes écritures
- SELECT. Exercice 339 : Courbes volumes
- SELECT. Exercice 338 : QCM : fonctions
- SELECT. Exercice 314 : Equations: point de vue graphique et numérique
- SELECT. Exercice 310 : Vrai-Faux-Fonction

3. Créer votre fiche papier

Pas d'exercice sur la feuille

Liste des exercices correspondant au choix « fonctions »

Mot-clé : variations

1. Précisez votre recherche Pour plus d'options, cliquez ici : +

Par mot-clé :  OK

- Compétences seconde
- Compétences du collège

2. Sélectionnez vos exercices

Passez sur un titre pour visionner un aperçu.

Affichage des exercices toutes difficultés de 2nde

- SELECT. Exercice 1 : Fonctions et tableau de variations
- SELECT. Exercice 2 : Différentes écritures d'une fonction
- SELECT. Exercice 3 : Images, tableau de variations et de valeurs
- SELECT. Exercice 5 : Enchaînement de fonctions
- SELECT. Exercice 7 : tableau de variations
- SELECT. Exercice 9 : fonctions (vrai ou faux)
- SELECT. Exercice 17 : Lectures graphiques - Fonctions
- SELECT. Exercice 18 :  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$
- SELECT. Exercice 68 : Une fonction par lecture graphique
- SELECT. Exercice 88 : Lecture graphique
- SELECT. Exercice 121 : le tableau de variations incomplet
- SELECT. Exercice 132 : Une étude de fonction par lecture graphique
- SELECT. Exercice 167 : variations d'une fonction homographique
- SELECT. Exercice 169 : étude d'une parabole **TICE**
- SELECT. Exercice 195 : optimisation et second degré

3. Créer votre fiche papier

Pas d'exercice sur la feuille

Liste des exercices correspondant au mot-clé « variations »

Par numéro :

1. Précisez votre recherche Pour plus d'options, cliquez ici : +

Par mot-clé :  OK

- Compétences seconde
- Compétences du collège

2. Sélectionnez vos exercices

Passez sur un titre pour visionner un aperçu.

Affichage des exercices toutes difficultés de 2nde

- SELECT. Exercice 100 : Le nombre PI **TICE**
- SELECT. Exercice 132 : Une étude de fonction par lecture graphique

Remarque : le nombre 132 est contenu dans l'énoncé de l'exercice 100

Les professeurs peuvent réaliser des séquences d'exercices interactifs en triant d'abord par thème puis par type d'énoncé :

François PREDINAS (professeur) est à présent connecté

**Choisir un exercice**  
*Par choix, tous les thèmes ne sont pas abordés*  
 Afficher les exercices de type GCM :  Oui  Non

- [-] Seconde
  - [+] Généralités sur les fonctions
  - [+] Les fonctions de référence
  - [+] Vecteurs et repérage dans le plan
  - [+] Nature des nombres
  - [+] Les équations de droites
  - [+] Trigonométrie
  - [+] Ordre dans R / Intervalles
  - [+] Statistiques
  - [+] Calcul littéral
  - [+] Géométrie
  - [+] Calcul

Choix d'un thème dans l'exerciseur

- [-] Les équations de droites
  - [+] Tracer une droite connaissant 2 points
  - [+] Tracer une droite connaissant 1 point et son coefficient directeur.
  - [+] Tracer une droite connaissant 1 point et son ordonnée à l'origine.
  - [+] Tracer une droite connaissant son coefficient directeur et son ordonnée à l'origine.
  - [+] Tracer une droite connaissant un point et un vecteur directeur
  - [+] Tracer une droite connaissant son équation réduite.
  - [+] Tracer une droite connaissant son équation  $x=\text{constante}$
  - [+] Tracer une droite connaissant son équation cartésienne
  - [+] Lire le coefficient directeur d'une droite
  - [+] Lire l'ordonnée à l'origine d'une droite
  - [+] Lire l'équation d'une droite
- [+] Trigonométrie

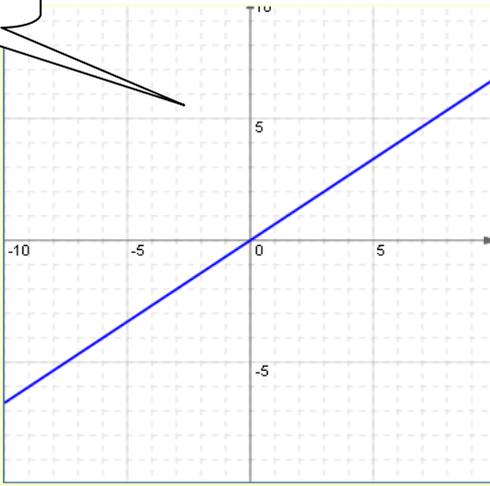
Choix d'un sous-thème

- [-] Lire le coefficient directeur d'une droite
 

Exercice 298	Pour (D) : $y=0$ Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 299	Pour (D) : $y=b$ (b non nul) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 300	Pour (D) : $y=ax$ (a entier naturel) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 301	Pour (D) : $y=ax$ (a entier négatif) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 302	Pour (D) : $y=ax+b$ (a entier naturel) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 303	Pour (D) : $y=ax+b$ (a entier négatif) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 304	Pour (D) : $y=ax$ (a rationnel) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 305	Pour (D) : $y=ax+b$ (a rationnel) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 306	Pour (D) : $y=ax$ (a rationnel négatif) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
Exercice 307	Pour (D) : $y=ax+b$ (a rationnel négatif) Exercice pas assez testé pour obtenir des statistiques.
- [+] Lire l'ordonnée à l'origine d'une droite

Choix d'un exercice interactif

Exercice 304

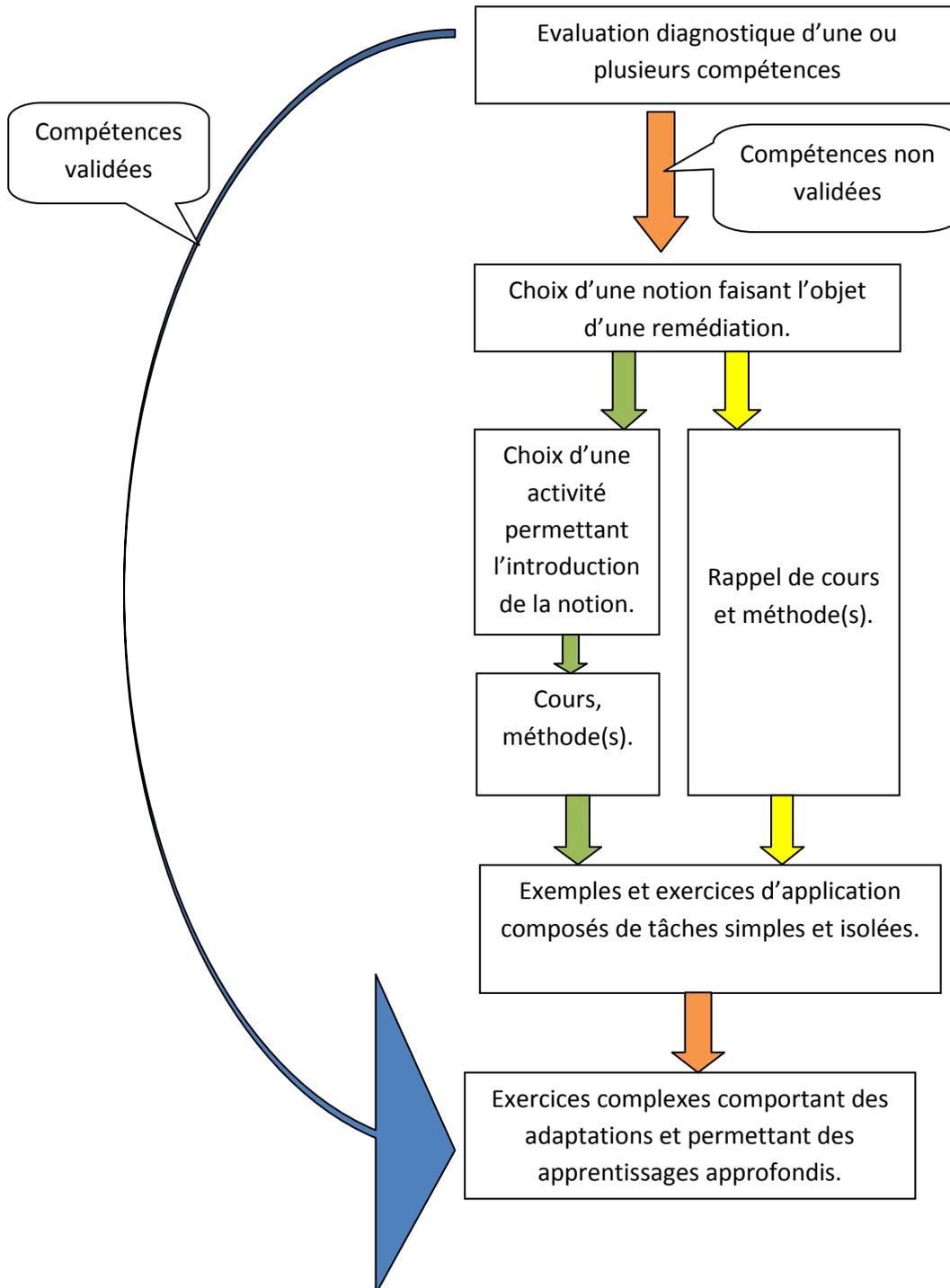


On considère la droite ( $D$ ) représentée dans le repère orthonormé ci-contre.  
Donne le coefficient directeur de cette droite.

Ta réponse :

Dans la pratique, on en sélectionne souvent une série puis on ajoute à chaque série deux types de développements pour entretenir le calcul algébrique.

**Le déroulement en classe peut donc se décomposer comme suit :**

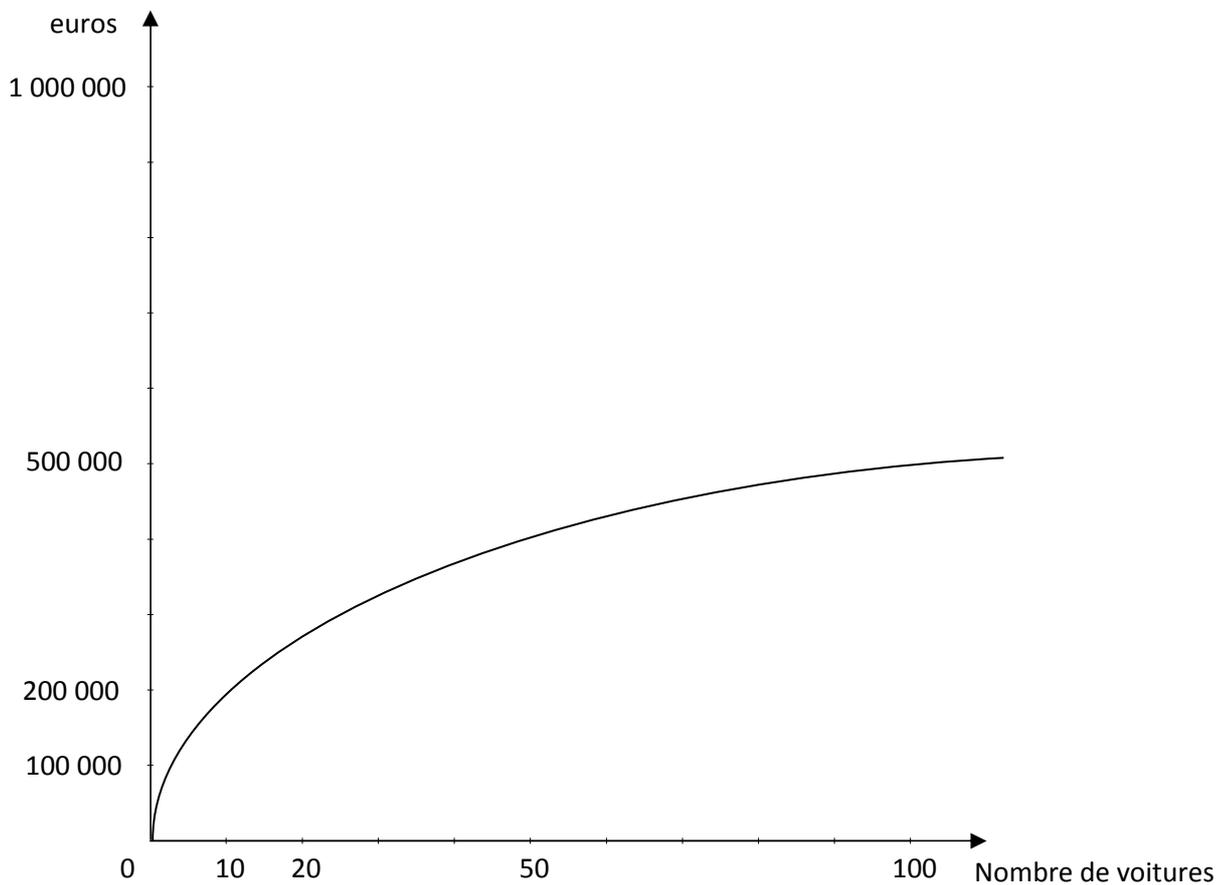


L'outil MOL, utilisé comme ENT, permet non seulement de proposer des exercices, mais aussi de créer des protocoles de corrections associés aux évaluations. On peut alors visualiser les résultats des élèves grâce à une interface qui collecte les saisies des corrections des exercices « papier » et les validations automatiques de l'exerciseur.

**Pour mieux appréhender toutes les fonctionnalités, prenons l'exemple de l'élève de Seconde : Théo Rème :**

1) Evaluation diagnostique début septembre :

**Exercice 9 :** La courbe ci-dessous représente le coût de fabrication de la voiture « MATHS » en fonction du nombre de voitures produites.

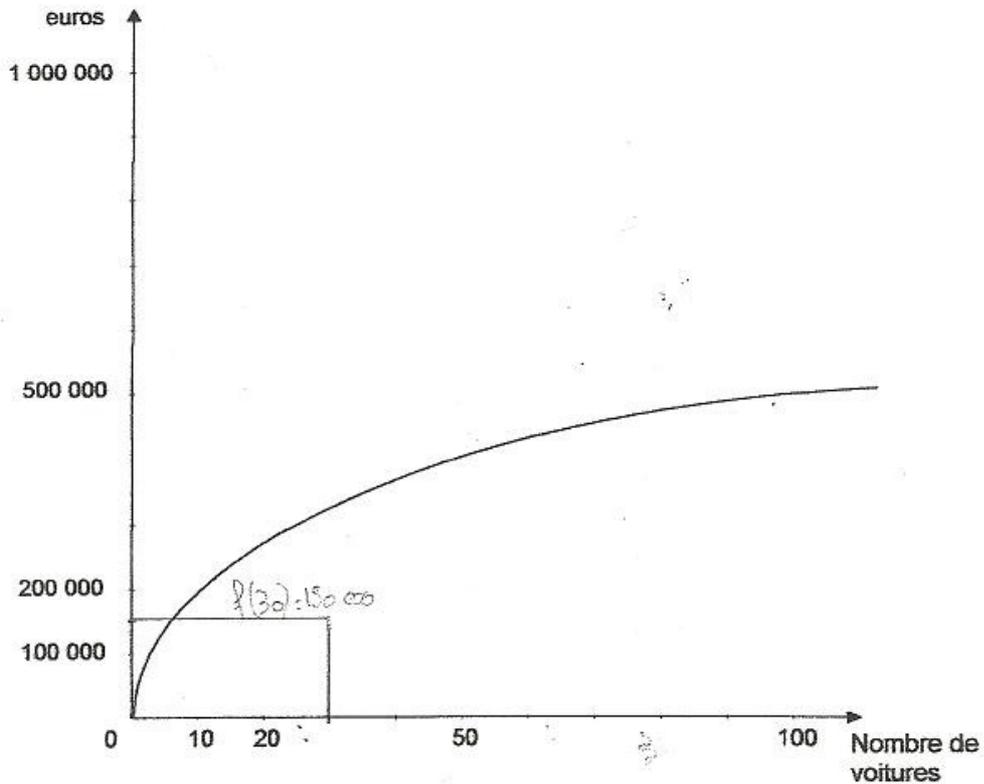


Avec la précision du graphique, répondre aux questions ci-contre.	Quel est le coût de fabrication de 50 voitures ?		
	L'entreprise a dépensé 200 000€. Combien a-t-elle produit de voitures ?		
Les voitures sont vendues 5000 € pièce.	Calculer le prix de vente de 30 voitures		
	Exprimer le prix de vente $f(x)$ en fonction du nombre $x$ de voitures vendues.		
	Représenter la fonction $f$ sur le graphique précédent.	A faire sur le graphique.	
	A partir de combien de voitures vendues l'entreprise gagne-t-elle de l'argent ?		

Protocole de correction de l'exercice 9 du test : Logiquement, des compétences de collègue.

	 NE 
Sait lire graphiquement l'image d'un nombre non nul	 NE 
sait lire graphiquement des antécédents d'un nombre non nul	 NE 
Sait effectuer un calcul avec un entier naturel	 NE 
Traduire un enchaînement de calculs ou de fonctions en une expression.	 NE 
Sait construire la courbe représentative d'une fonction à partir de son expression	 NE 
Sait traduire l'intersection de deux courbes par une égalité	 NE 

**Exercice 9 :** La courbe ci-dessous représente le coût de fabrication de la voiture « MATHS » en fonction du nombre de voitures produites.



Avec la précision du graphique, répondre aux questions ci-contre.	Quel est le coût de fabrication de 50 voitures ?	Le coût de fabrication de 50 voitures vaut 400 000 €		
	L'entreprise a dépensé 200 000€. Combien a-t-elle produit de voitures ?	Elle a produit 10 voitures,		
Les voitures sont vendues 5000 € pièce.	Calculer le prix de vente de 30 voitures	$5000 \times 30 = 150\ 000$ Les prix des 30 voitures vendues sont égale à 150 000 €		
	Exprimer le prix de vente $f(x)$ en fonction du nombre $x$ de voitures vendues.	<del><math>f(30) = 150\ 000</math></del> Non.		
	Représenter la fonction $f$ sur le graphique précédent.	A faire sur le graphique.		
	A partir de combien de voitures vendues l'entreprise gagne-t-elle de l'argent ?			X

Correction de l'exercice 9 de Théo Rème avec le protocole :

Chacun peut choisir son propre code de correction, j'ai coché ici une seule bille verte sur les premières compétences car il n'y a aucune trace sur le graphique.

Rème Théo : [Enregistrer](#) Document complet

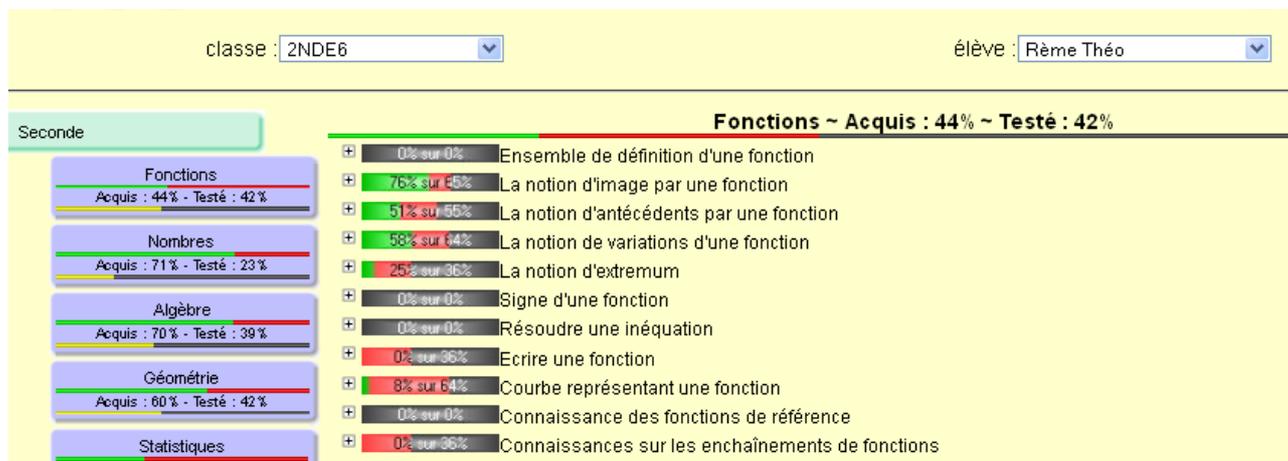
Sait lire graphiquement l'image d'un nombre non nul	●●●● NE ●●
sait lire graphiquement des antécédents d'un nombre non nul	●●●● NE ●●
Sait effectuer un calcul avec un entier naturel	●●●● NE ●●
Traduire un enchaînement de calculs ou de fonctions en une expression.	●●●● NE ●●
Sait construire la courbe représentative d'une fonction à partir de son expression	●●●● NE ●●
Sait traduire l'intersection de deux courbes par une égalité	●●●● NE ●●

Sortie papier du résultat, communication avec les élèves et les parents :

### Rème Théo

La notion d'image par une fonction	●●●●●○
Sait lire graphiquement l'image d'un nombre non nul	●●●●●○
sait lire graphiquement des antécédents d'un nombre non nul	●●●●●○
Traduire un enchaînement de calculs ou de fonctions en une expression.	○○○○○
Sait construire la courbe représentative d'une fonction à partir de son expression	○○○○○
Sait traduire l'intersection de deux courbes par une égalité	N.E
Sait effectuer un calcul avec un entier naturel	●●●●●●

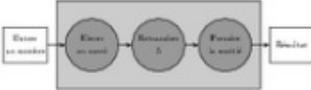
Visualisation (par l'élève ou le professeur) des résultats en ligne sur le thème « fonctions », comprenant l'exerciseur :



- 2) Choix de remédiation : Par exemple, *traduire un enchaînement de calculs ou de fonctions en une expression*, puisque c'est une compétence visiblement non maîtrisée (voir ci-dessus). Cours et exemples (*cf schéma*).
- 3) Exercice d'application : Au clic sur la compétence choisie, apparaît une liste d'exercice. Au survol de la souris, apparaît une imagerie de l'énoncé :

On a représenté ci-contre une boîte à calculs.

1. Quel résultat obtient-on à la sortie de la boîte à calculs lorsque le nombre réel entré est  $-6$  ?
2. On entre un nombre réel quelconque  $x$  et on note  $f(x)$  le résultat obtenu à la sortie de la boîte. Exprimer  $f(x)$  en fonction de  $x$ .



**2 . Sélectionnez vos exercices**  
 Passez sur un titre pour visionner un aperçu.  
**Affichage des exercices**  
SELECT Exercice 80 : boîte à calculs

Image

Antécédents

Ecrire une fonction  
 Sait trouver l'expression d'une fonction à partir d'une situation géométrique simple.  
 Traduire un enchaînement de calculs ou de fonctions en une expression.

Création d'une fiche « papier » de remédiation en cliquant sur « select » :

**2 . Sélectionnez vos exercices**  
 Passez sur un titre pour visionner un aperçu.  
**Affichage des exercices toutes difficultés de 3ème**  
SELECT Exercice 80 : boîte à calculs

↓

**3 . Créer votre fiche papier** VOIR PDF VIDER  
 Voici la liste des exercices choisis :

80

Puis choix d'une classe affectée, mise en page et enregistrement :

Le fichier PDF à imprimer : Le fichier source LaTeX :

Nom de votre fiche :

Classes concernées :  2NDE6  PES2

Cette fiche papier  sera publiée à partir du 12-09-2011   ne sera pas publiée

La fiche apparaît sur l'interface élève :

Théo Rème (2NDE6) est à présent connecté

**exercices interactifs**

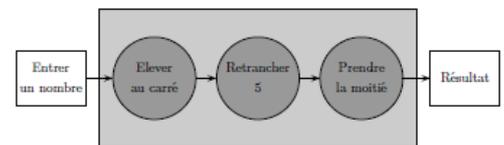
**Vos fiches papier**

- Travailler un exercice papier librement
- Les dernières fiches :
  - Remédiation expression d'une fonction**
  - stage SRAN avril 2012
  - Fiche DM proba-droites

Elle est disponible en ligne, en format PDF imprimable par l'élève ou le professeur :

On a représenté ci-contre une boîte à calculs.

1. Quel résultat obtient-on à la sortie de la boîte à calculs lorsque le nombre réel entré est  $-6$  ?
2. On entre un nombre réel quelconque  $x$  et on note  $f(x)$  le résultat obtenu à la sortie de la boîte. Exprimer  $f(x)$  en fonction de  $x$ .



On associe le protocole de correction par défaut (modifiable à volonté) :

Remédiation expression d'une fonction

Sujet : Remédiation expression d'une Date 09-07-201

Enregistrer Vider

Dupliquer

Filtrer :

Type : Autre Ajouter un exercice Ajouter une question

Exercice 1		↑	↓	×
Question 1 :		↑	↓	×
Sait appliquer un programme de calcul		↑	↓	×
Question 2 :		↑	↓	×
Traduire un enchaînement de calculs ou de fonctions en une expression.		↑	↓	×

Et on le renseigne au vu du travail de l'élève :

Rème Théo : [Enregistrer](#)

Document complet

[Exercice 1]

Exercice complet

Question 1

Sait appliquer un programme de calcul

Question 2

Traduire un enchaînement de calculs ou de fonctions en une expression.

- 4) Exercice d'approfondissement : choix d'un exercice dans la famille « fonctions » dont voici un aperçu :  
 Il s'agit ici de traduire un algorithme en une expression, de factoriser celle-ci, de faire des calculs puis de résoudre une équation. L'écriture de l'expression de  $f(x)$  est contextualisée.

Exercice 1

On considère l'algorithme suivant :

- Choisir un nombre;
- Ajouter 6 à ce nombre;
- Multiplier le résultat par le nombre de départ;
- Ajouter 9 au résultat.

1. Quel nombre obtient-on si on choisit 2 comme nombre de départ ? Donner le résultat sous forme du carré d'un nombre. Recommencer avec le nombre 5.
2. Si on note  $x$  le nombre choisi au départ et on appelle  $f$  la fonction qui, au nombre  $x$ , associe le résultat de l'algorithme. Exprimer, en fonction de  $x$ , l'image de  $x$  par la fonction  $f$ . Donner le résultat sous la forme du carré.
3. Quelles sont les images de 2 et de 5 par la fonction  $f$  ?
4. Donner un antécédent de 1 par  $f$ .
5. Représenter graphiquement la fonction  $f$ .

Et, pour coller avec la remédiation, on supprime la question 5 à l'aide du menu placé à gauche :

Sélection pour modifier l'énoncé.

On obtient le code LaTeX modifiable en ligne (dernière question supprimée) :

```

% Exercice Math 0' Lycée 70 : Algorithme de calcul
\ExoMOL{1}
On considère l'algorithme suivant :
\begin{itemize}
\item Choisir un nombre ;
\item Ajouter 6 à ce nombre ;
\item Multiplier le résultat par le nombre de départ ;
\item Ajouter 9 au résultat.
\end{itemize}
\begin{enumerate}
\item Quel nombre obtient-on si on choisit 2 comme nombre de départ ? Donner le résultat sous forme du carré d'un n
\item Si on note  $x$  le nombre choisi au départ et on appelle  $f$  la fonction qui, au nombre  $x$ , associe le résult
\item Quelles sont les images de 2 et de 5 par la fonction  $f$  ?
\item Donner un antécédent de 1 par  $f$ .
\end{enumerate}
  
```

Modification faite.

Pour obtenir :

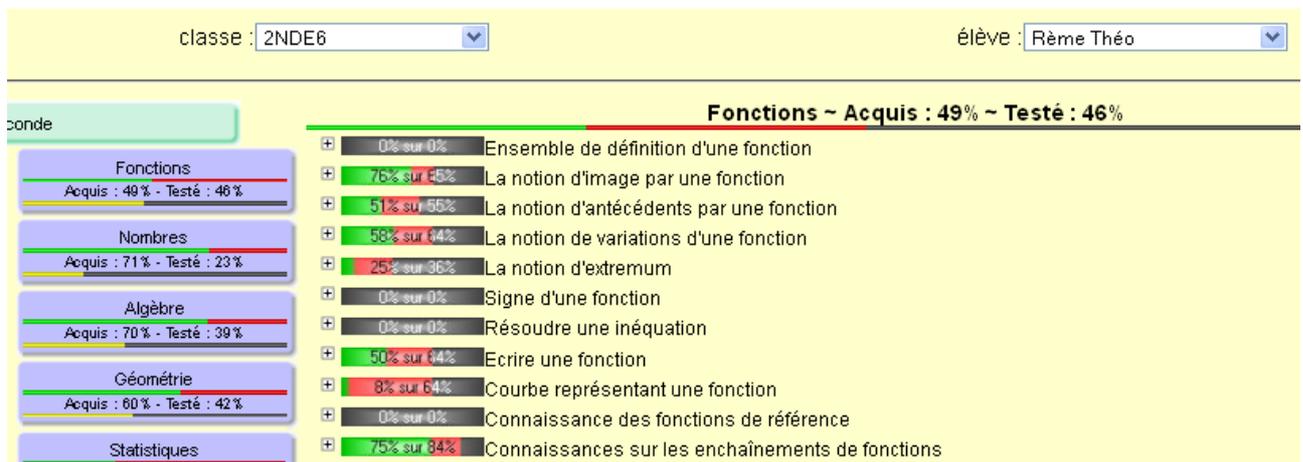
On considère l'algorithme suivant :

- Choisir un nombre ;
- Ajouter 6 à ce nombre ;
- Multiplier le résultat par le nombre de départ ;
- Ajouter 9 au résultat.

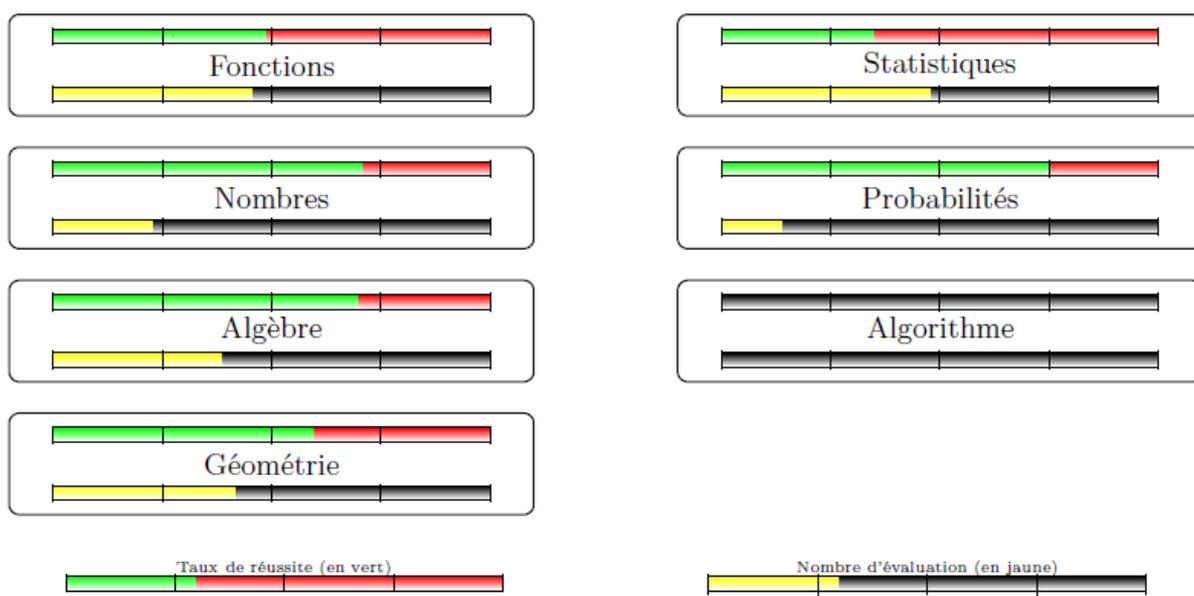
1. Quel nombre obtient-on si on choisit 2 comme nombre de départ ? Donner le résultat sous forme du carré d'un nombre. Recommencer avec le nombre 5.
  2. Si on note  $x$  le nombre choisi au départ et on appelle  $f$  la fonction qui, au nombre  $x$ , associe le résultat de l'algorithme. Exprimer, en fonction de  $x$ , l'image de  $x$  par la fonction  $f$ . Donner le résultat sous la forme du carré.
  3. Quelles sont les images de 2 et de 5 par la fonction  $f$  ?
  4. Donner un antécédent de 1 par  $f$ .
- 5) Remédiation suivante possible : *sait construire la courbe représentative d'une fonction à partir de son expression*. A FAIRE PAR L'UTILISATEUR.
- 6) Nouvelles visualisations des résultats :

Rème Théo

Traduire un enchaînement de calculs ou de fonctions en une expression.	●●●○○○
Sait construire la courbe représentative d'une fonction à partir de son expression	○○○○○○



## 7) Bilan des apprentissages de début d'année:



L'élève Théo Rème a donc acquis les compétences visées en fin de période. Si le professeur l'avait noté sur ces apprentissages début septembre, le nouvel élève de Seconde aurait eu un résultat proche de 00/20.

Mais le même enseignant aurait mis au même élève, à peu près 16/20 deux mois plus tard, sur les mêmes compétences. Que vaut le travail de cet élève ? 00, 16 ou 8, la moyenne arithmétique qui figure sur les bulletins ? Le plus important, dans sa poursuite d'étude, n'est-il pas simplement d'avoir acquis la compétence exigible pour le passage dans la classe supérieure ?

Dans notre posture de recherche, nous ne présentons pas de méthode unique, parfaite, sans défaut, mais il apparaît de plus en plus que les notes chiffrées ne suffisent plus, ni pour faire des bilans, ni pour aider l'apprenant dans son parcours scolaire. L'outil MOL, supervisé par un enseignant, en mutualisant le travail de recherche et d'organisation, permet une innovation des pratiques en classe qui semblent bien favoriser la réussite de tous les élèves.

### Annexe :

Le groupe de travail Math O'Lycée (MOL) :

L'équipe, sous la direction de L. Legry IA-IPR de l'académie d'Amiens, est constituée de 10 enseignants/formateurs :

Vincent MAILLE – Lycée Edouard Branly – Amiens, David BEAUGET – IUFM – Amiens, Eric AGNEL – Lycée Jean Racine – Montdidier, Agnès BARAQUIN – Lycée Jean Racine – Montdidier, Blandine BOURLET – Lycée François Truffaut – Beauvais, Fatima ESTEVENS – Collège Jules Verne – Lacroix St Ouen, Guillaume MIANNAY – Lycée de l'Authie – Doullens, François PREDINAS – Lycée Jean Racine – Montdidier, Mahdia PRUVOT – Lycée Pierre Mechain – Laon, Serge SAUTON – Lycée François Truffaut Beauvais

Ont aussi contribué les années précédentes :

Nicolas DANIEL – Lycée de l'Authie – Doullens, Elisabeth FOURDINIER – Lycée Madeleine Michélin – Amiens, Claude VAUGON – Lycée Jean de la Fontaine – Château-Thierry.

## **Bibliographie :**

Le café pédagogique : <http://www.cafepedagogique.net/>

Rapport - n° 2007- 048 juin 2007 des inspecteurs généraux.

CRAHAY M. Professeur de pédagogie expérimentale et d'analyse des processus d'enseignement à l'université de Liège (en 1994). Professeur et responsable de l'unité de recherche Développement, apprentissage et intervention en situations scolaires à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de l'Université de Genève (en 2007).

MORLAIX S. de l'IREDU, qui a rédigé son Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) autour de la question des compétences.

ROBERT A. Professeur émérite à l'Université de Cergy-Pontoise, IUFM , le cours de master de didactique des mathématiques à Paris 7 Denis Diderot.

ROBERT A. (2001). « Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant », Recherches en didactique des mathématiques,

ROBERT A. (2003). « Tâches mathématiques et activités des élèves : une discussion sur le jeu des adaptations introduites au démarrage des exercices cherchés en classe de collège », Grenoble (IREM).

RODITI E. (2004). « Former par la résolution de problèmes professionnels », Cahier de Didirem.

ROGALSKI J. DR Honoraire Université Paris 8 analyse de l'activité de l'enseignant (dans le cadre de la psychologie ergonomique et de la didactique professionnelle) sous la "double approche" (cf. A. Robert) compétence et expérience professionnelles.