

## Où sont les maths ?

Vincent PAILLET  
professeur au collège Montabuzard – INGRÉ  
Formateur mathématiques de l'académie d'Orléans-Tours  
IREM d'Orléans, Responsable de la Commission Inter-IREM Collège

[vincent.paillet@ac-orleans-tours.fr](mailto:vincent.paillet@ac-orleans-tours.fr)

### **Introduction :**

Les programmes de Collège en vigueur indiquent que « *Les méthodes mathématiques s'appliquent à la résolution de problèmes courants. Elles ont cependant leur autonomie propre (...) L'enseignement tend à la fois à développer la prise de conscience de cette autonomie par les élèves et à montrer que l'éventail de ses utilisations est très largement ouvert. (...) Leur emploi dans la prévision et l'aide à la décision est précieux dans de multiples circonstances, de la gestion familiale à l'activité scientifique ou professionnelle* »<sup>1</sup>.

Or, bien souvent, ce second aspect des Mathématiques n'est pas valorisé voire mis de côté comme n'étant pas vraiment des Mathématiques.

L'exemple proposé a pour but de montrer qu'il est possible et intéressant de partir d'un questionnement *a priori* non mathématique pour faire des mathématiques ; que cela ne joue pas contre les mathématiques, et permet une réelle démarche d'investigation.

Un second but de cette présentation est de proposer une activité permettant de travailler des compétences du socle et aussi, si on le souhaite, d'en observer des items<sup>2</sup>. Elle est aussi une proposition de travail inter-disciplinaire Mathématiques-Français.

Cette activité a été testée dans deux classes de troisième en janvier 2010. L'énoncé est issu du site [www.lema-project.org](http://www.lema-project.org).

---

<sup>1</sup> P.9 du programme de Mathématiques de Collège du 28 août 2008. Disponible sur l'Internet : [http://media.education.gouv.fr/file/special\\_6/52/5/Programme\\_math\\_33525.pdf](http://media.education.gouv.fr/file/special_6/52/5/Programme_math_33525.pdf)

<sup>2</sup> Dans tout ce texte j'utiliserai le mot « compétence » pour parler d'une des sept compétences du socle. Chacune d'entre elles étant subdivisée en domaines dans lesquels on a des items.

## **La situation :**

Le 25 avril 2006, le parti d'opposition espagnol a présenté au congrès 4 000 000 de signatures contre un projet du gouvernement. Tous les journaux espagnols ont publié des images de palettes et de camions utilisés pour transporter les signatures au congrès.



Ces camions étaient-ils nécessaires pour le transport des signatures ou pour marquer les esprits ?

[www.lema-project.org](http://www.lema-project.org)

La résolution de ce problème implique :

I- Le passage du contexte réel aux Mathématiques :

1. Le questionnement :

Il semble légitime de s'interroger sur la véracité de l'information proposée. Cela justifie la recherche.

2. Le passage du contexte réel aux mathématiques :

Il s'agit d'identifier les mathématiques pertinentes, de représenter le problème d'une manière différente en posant des hypothèses, en l'organisant en fonction des concepts mathématiques retenus et de le traduire en langage mathématique.

II- La résolution mathématique du problème :

Ce problème est assez riche pour provoquer des conjectures et plusieurs cheminements sont possibles. Il s'appuie sur des connaissances et des méthodes centrales du collège (travail sur la proportionnalité, les grandeurs, les volumes).

III- Le retour au contexte réel et la réponse à la question posée :

Cette dernière partie doit permettre de développer l'esprit critique des élèves par rapport au résultat mathématique, au modèle choisi.

La réponse doit être communiquée et justifiée (c'est sur ce point que l'interdisciplinarité Mathématiques-Français s'est essentiellement faite).

Outre l'aspect « utilisation des connaissances », l'autonomie, la prise d'initiatives mais aussi la « démarche d'investigation » sont privilégiées dans ce type d'activité.

## **Le scénario proposé et l'évaluation :**

Ce travail s'est déroulé en 5 étapes sur un total de 4 heures réparties entre les deux disciplines.

Étape 1 :

Un premier travail a été effectué sur une demi-séance (environ 30 minutes). Il a permis aux élèves de se familiariser avec la situation, de mettre en place un

raisonnement, d'identifier les manques de données... Pour ce faire, les élèves ont travaillé par groupe de trois ou quatre. Ils devaient rendre une trace écrite commune. Ce travail s'est fait essentiellement sous forme de questionnements.

L'énoncé était accompagné de la consigne suivante :

« La situation proposée est réelle. Vous devez répondre à la question posée. Pour cela indiquez sur une feuille : les questions que vous vous êtes posées ; les recherches que vous devez effectuer ; la répartition du travail entre vous. Vous avez 30 min. Cette feuille sera ramassée, photocopiée et rendue à chaque membre du groupe ».

Le démarrage de l'activité a été délicat pour certains groupes car les élèves ne savaient pas quoi faire.

Le repérage et la lecture de la question ont alors été importants. Le fait d'accompagner l'énoncé d'une consigne comme celle ci-dessus aussi. En effet, s'il ne faut pas guider le travail des élèves sur le fond, il faut néanmoins ne pas hésiter à baliser les étapes et être clair sur ce qui est attendu.

L'écriture des questions que les élèves se posent permet d'engager une réflexion qui doit faire émerger les mathématiques utiles à la résolution du problème. Ce travail constitue une étape indispensable au passage du contexte réel aux mathématiques et marque le début d'une réelle démarche d'investigation pour les élèves.

La plupart des groupes se sont interrogés sur le nombre de signatures par feuille, le nombre de feuilles, de palettes, de camions<sup>3</sup>... le nombre de feuilles par palette, le volume occupé par les feuilles pour le comparer à celui des camions.

- Combien de signatures par ~~pa~~ feuille ?
- Quel est l'épaisseur d'une feuille ?
- Combien de feuille ?
- Combien y'avait-il de camions et de palettes en tout ?
- ~~Don~~ Combien y'avait-il de feuilles par palette ?
- Quelle était le format de feuille ?
- Le volume des palettes ?

Sur l'affiche :

Recherche sur internet pour savoir le nombre de feuilles et de palettes et de camions. Le nombre de palettes par camions. L'épaisseur d'une feuille. Comment les feuilles sont-elles disposés dans les palettes + ramener bloc et feuille (mâket)

<sup>3</sup> Le professeur peut indiquer ou non le nombre de camions (une dizaine) dans l'énoncé.

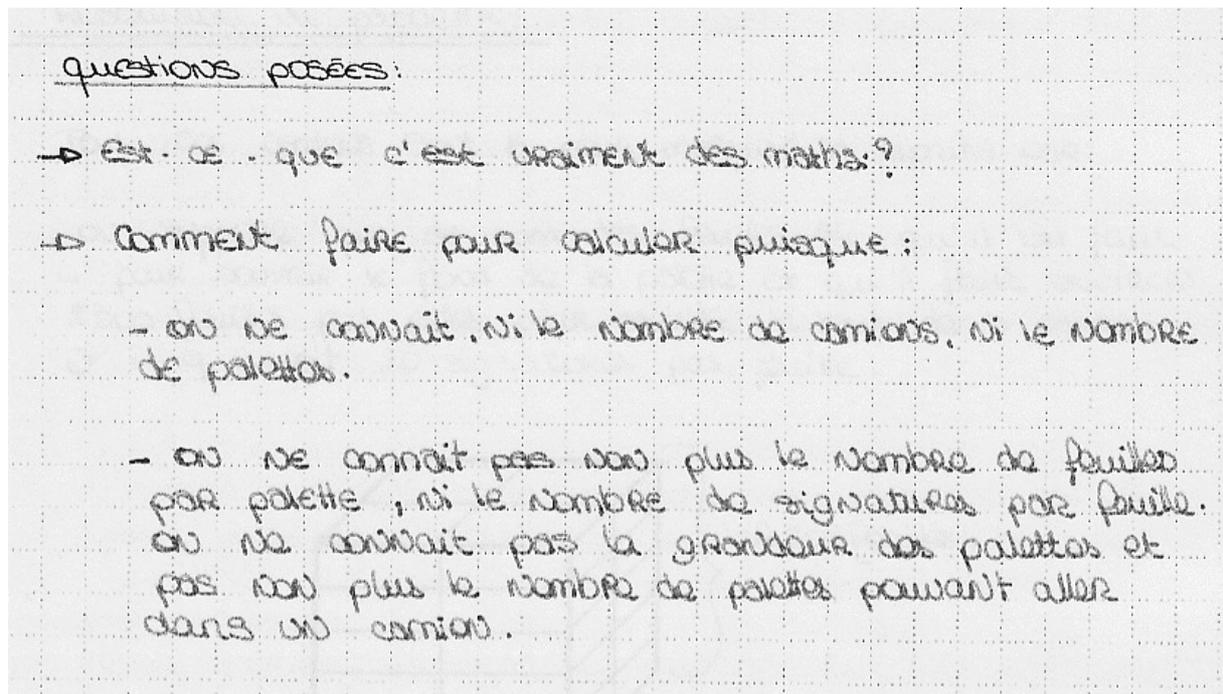
Peu de groupes ont fait référence à la masse des palettes.  
Certains groupes parlent des ramettes de papiers.

Nous pensons que nous allons faire la démarche suivante :  
- chercher combien de mètres cube font les palettes et les camions.

Les palettes sont-elles remplies ? et les camions ?

Combien ~~font~~ de tonnes font les palettes ?

D'autres groupes se sont demandé s'il s'agissait vraiment de mathématiques. Ils ont pris conscience qu'il y aurait des choix, des hypothèses à faire pour pouvoir avancer. Ils ont finalement listé les mêmes questions que les autres groupes mais en restant sceptiques.



À la fin de cette étape le professeur a indiqué aux élèves qu'ils devront répondre à la question lors d'un travail de groupe ultérieur (étape 3).

Étape 2 :

Le professeur a laissé aux élèves plusieurs séances entre la remise des feuilles et l'étape 3 afin qu'ils puissent effectuer les recherches nécessaires pour répondre à la question posée. Un bilan oral a été fait à mi-parcours afin de relancer les groupes peu avancés et préciser à nouveau qu'il est impératif d'arriver à la séance suivante avec les recherches effectuées.

### Étape 3 :

Les élèves ont eu une heure pour finaliser leur travail et produire un poster présentant leur recherche et leur conclusion. Ce travail s'est fait en groupe de trois ou quatre.

Une interdisciplinarité mathématiques-français a été mise en place et deux types de réalisation ont été demandés aux élèves suivant leur classe.

#### Classe E (Écrit) :

Vous devez résoudre le problème et produire un poster destiné à être lu. Celui-ci doit être attrayant et sa lecture seule doit permettre de comprendre votre démarche et la réponse proposée à la question posée. L'énoncé doit être présent sur votre poster.

#### Classe O (Oral) :

Vous devez résoudre le problème et produire un poster servant de support à un compte-rendu oral. Il doit donc être assez sobre et mettre en avant les points importants de votre démarche ainsi que la réponse proposée à la question posée.

L'expérimentation a montré qu'il faut aussi demander aux élèves de la classe O de prévoir une fiche détaillant leur démarche et permettant de préparer l'oral.

Cette séance a eu lieu pendant le cours de Mathématiques.

Certains professeurs préféreront peut-être ne pas laisser la recherche de documents et d'informations à la charge des élèves. Dans ce cas il faut prévoir une salle avec des ordinateurs et du matériel (ramette, balance...)

La démarche d'investigation qu'ont eu à faire les élèves a posé problème à certains essentiellement au niveau de l'organisation. Il faut bien veiller à les épauler sur ce point car même s'ils sont habitués à travailler en groupe, ce qui était notre cas, bon nombre ont du mal à se lancer et à faire des hypothèses.

À l'issue de cette étape chaque groupe avait produit un poster.

### Étape 4 :

Cette phase a duré deux heures pendant un cours de Français et un de Mathématiques. Les professeurs des deux disciplines étaient présents aux deux séances. Elle a permis aux élèves de soumettre leur travail aux regards des autres et de l'améliorer.

Il a été demandé un élève de chaque groupe (le rapporteur) d'aller présenter leur travail à un autre groupe (un élève du groupe 1 au groupe 2, un du groupe 2 au groupe 3, ..., un du groupe 7 au groupe 1).

Dans la classe E, les élèves ont lu individuellement le travail de l'autre groupe, posé des questions au rapporteur, fait des remarques. Le rapporteur devait répondre aux questions, prendre en notes les remarques...

Dans la classe O, le rapporteur a fait un exposé oral aux membres de l'autre groupe. Ceux-ci avaient pour consigne de ne pas intervenir tant que le rapporteur n'avait pas précisé qu'il avait fini. Ils devaient ensuite poser des questions, faire des remarques sur l'exposé...

C'est au cours de cette phase que le besoin d'avoir une fiche avec une réponse détaillée a été ressenti par les rapporteurs. D'une part pour préparer leur oral ce que peu de groupes avaient fait, mais aussi pour répondre aux questions des membres de l'autre groupe.

Les rapporteurs sont retournés ensuite dans leur groupe pour faire part des remarques et voir quelles modifications devaient être apportées à leur travail. Cette étape, basée sur l'auto évaluation des élèves a fait grandement progresser le travail.

Des groupes se sont rendu compte que leur démarche n'était pas claire, voir qu'elle était fautive, qu'il manquait des informations sur leur poster. Bon nombre ont dû relancer leur investigation et parfois faire des recherches complémentaires. Le fait d'avoir entendu ou lu le travail d'un groupe a aussi semé le trouble chez certains.

Il est intéressant que les professeurs de mathématiques et de français soient présents à ces séances. La façon d'aborder les questions est différente et les interventions complémentaires.

La fin de la réécriture de l'affiche (classe E) ou l'écriture de l'affiche et de la préparation de l'oral (classe O) se sont poursuivies au cours de la seconde heure.

#### Étape 5 :

Pour la classe E, les professeurs de Mathématiques et de Français ont évalué les posters au travers d'items des compétences 1 et 3 du socle commun.

#### Évaluation faite par le professeur de Français<sup>4</sup> :

|  |  |
|--|--|
| Rédiger un texte « bref », cohérent, construit en paragraphes, correctement ponctué, en respectant des consignes imposées. |  |
| Utiliser les principales règles d'orthographe lexicale et grammaticale.  |  |
| Adapter le propos au destinataire et à l'effet recherché.  |  |
| Répondre à une question par une phrase complète.   |  |

#### Évaluation faite par le professeur de Mathématiques :

|  |  |
|--|--|
| Rechercher, extraire et organiser l'information utile<br><i>Les informations recherchées sont bien en lien avec la résolution du problème.<br/>Il n'y a pas d'information manquante pour une résolution mathématique du problème. Le partage des recherches a bien été fait au sein du groupe</i>                      |  |
| Réaliser, manipuler, mesurer, calculer. Appliquer des consignes<br><i>Le travail fait par le groupe est bien en lien avec la question posée.<br/>Les calculs, conversions permettant une résolution mathématique du problème sont bien menés.</i>  |  |
| Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique<br><i>La résolution est correcte d'un point de vue mathématique.<br/>Le groupe confronte bien sa solution avec la situation réelle (par exemple tient compte du poids, ou propose un chargement raisonnable des camions)</i>              |  |
| Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer<br><i>Les hypothèses faites sont clairement rédigées.<br/>La démarche suivie est facile à suivre, les unités sont bien notées, les calculs bien écrits.<br/>La réponse au problème est clairement rédigée et correspond bien à la question posée.</i> |  |

#### *Commentaires :*

Ces évaluations ont été données aux élèves et un bilan général des différentes réponses proposées a été fait par le professeur de Mathématiques à la classe. Ce travail a abouti à une note. Ce choix n'est pas obligatoire et n'a pas de lien direct avec l'évaluation par compétences.

Pour la classe O, une heure a été consacrée aux oraux. Les deux professeurs (Mathématiques et Français) étaient présents.

<sup>4</sup> Les items de la compétence 1 observés ici ont changé depuis l'expérimentation.  
[http://media.education.gouv.fr/file/27/02/7/livret\\_personnel\\_compétences\\_149027.pdf](http://media.education.gouv.fr/file/27/02/7/livret_personnel_compétences_149027.pdf) [10/2010]

Il a été décidé de ne pas les noter mais ils ont été commentés en tenant compte des compétences du socle :

Dans le domaine « S'exprimer à l'oral » de la compétence 1<sup>5</sup> :

- Prendre la parole en public (Prendre la parole devant un auditoire de façon audible, organisée et compréhensible pour tous.)
- Rendre compte d'un travail collectif (Présenter un travail de manière organisée et être capable de répondre à des demandes de précision, d'explication)

Dans le domaine « Pratiquer une démarche scientifique ou technologique, résoudre un problème » de la compétence 3.

Ces commentaires ont été essentiellement faits par les professeurs pour les premiers oraux puis de plus en plus par les élèves eux-mêmes.

Ces oraux ont aussi été l'occasion pour le professeur de lettres de revenir sur les spécificités de l'oral par rapport à l'écrit et sur l'importance des notes (pour être vivant un exposé se doit de ne pas être lu mais en même temps cela implique d'être capable de faire des phrases au fur et à mesure que l'on parle. Ce que les élèves ont beaucoup de mal à réaliser). L'importance de la posture de l'orateur, du vocabulaire utilisé, du débit, des changements de rythme, du regard ont été soulignés.

Dans les deux classes, ont été proposés en auto évaluation des items du socle commun. Certains ont depuis été modifiés et les élèves auraient aujourd'hui à observer :

Dans le domaine « Avoir un comportement responsable » de la compétence 6 :

- Respecter les règles de vie collective
- Comprendre l'importance du respect mutuel et accepter toutes les différences

Dans le domaine « Être capable de mobiliser ses ressources intellectuelles et physiques dans diverses situations » de la compétence 7 :

- Être autonome dans son travail : savoir l'organiser, le planifier, l'anticiper, rechercher et sélectionner des informations utiles.

Et dans le domaine « Faire preuve d'initiative » de la compétence 7 :

- S'intégrer et coopérer dans un projet collectif
- Assumer des rôles, prendre des initiatives et des décisions.

Nous pensons qu'il est important de faire réfléchir les élèves sur leur attitude, leur position, leur investissement au sein du groupe. Il a été demandé à chaque élève s'il se jugerait plutôt positivement ou négativement pour chacun des items ci-dessus.

Le professeur ne peut pas évaluer tous les élèves sur ces items sur cette seule activité. Il faut se contenter d'en observer quelques uns. Ainsi, sur une année complète, il sera certainement possible d'avoir un avis relativement objectif sur tous ou la plupart des élèves.

D'autres items peuvent être observés lors de cette activité :

Dans le domaine « Savoir mobiliser des connaissances et des compétences mathématiques » de la compétence 3 :

- la proportionnalité
- les grandeurs et mesures
- les nombres et le calcul

---

<sup>5</sup> Ce domaine a lui aussi été modifié depuis.

[http://media.education.gouv.fr/file/27/02/7/livret\\_personnel\\_compétences\\_149027.pdf](http://media.education.gouv.fr/file/27/02/7/livret_personnel_compétences_149027.pdf) [10/2010]

Au sein de la compétence 4 des élèves ont demandé la validation des items :

- C.2.7 Je mets mes compétences informatiques au service d'une production collective.
- C.3.1 Je sais modifier la mise en forme des caractères et des paragraphes, paginer automatiquement.
- C.3.3 Je sais regrouper dans un même document plusieurs éléments (texte, image, tableau, son, graphique, vidéo...).
- C.4.3 je sais utiliser les fonctions principales d'un outil de recherche sur le web (moteur de recherche, annuaire, ...)

Remarque :

Pour ce type d'activité il est intéressant de travailler dans une salle équipée d'ordinateurs afin que les élèves puissent faire des recherches complémentaires ou créer des documents informatiques s'ils le souhaitent. Il y a bien évidemment les salles informatiques mais, elles sont parfois trop petites ou ne permettent pas vraiment de travailler autrement que sur les ordinateurs. Les salles de Technologie, souvent bien configurées, peuvent être une bonne alternative.

## **Exemples de productions :**

Les productions des élèves ont été riches et variées.

La différence de présentation est liée au travail demandé différent dans les classes E et O.

Afin de pouvoir continuer à faire cette activité en classe j'ai choisi de ne pas mettre d'exemple de production dans ce document. Je peux néanmoins vous envoyer le texte complet si vous le souhaitez ([vincent.paillet@ac-orleans-tours.fr](mailto:vincent.paillet@ac-orleans-tours.fr)).

On peut rencontrer :

- Des raisonnements sur le nombre de ramettes que l'on peut mettre dans le volume du camion sans se soucier de la masse. Ce raisonnement ne pose aucun problème d'un point de vue mathématique mais le retour à la situation réelle ne fonctionne pas. Les camionnettes seraient en surcharge.

- Des raisonnements sur la masse débutant par la pesée d'une ramette et la recherche de la charge utile d'une camionnette.

- Des déterminations de la masse d'une palette en fonction du grammage du papier utilisé.

- Des raisonnements sur le nombre de palettes que l'on peut mettre dans une camionnette à partir de la surface au sol. Bien que ne tenant pas compte du poids ce raisonnement est valable. À noter que les élèves trouvent 3 camions car ils mettent 10 signatures par feuille.

Il ne faut cependant pas idéaliser. Certains groupes ont aussi proposé des raisonnements brouillons ou ne fonctionnant pas.

## **Conclusion :**

Nous avons ici une situation :

réelle,  
mathématisable,  
permettant diverses conjectures,  
et amenant à diverses réponses possibles ;  
permettant de travailler plusieurs compétences,  
d'évaluer plusieurs domaines et items,  
et de faire de l'interdisciplinarité.

Dans le cadre du programme de troisième, outre le travail des compétences transversales, elle est un vrai exemple de démarche d'investigation.

Elle peut déboucher sur un travail autour des grandeurs quotients avec le calcul de la masse d'un volume de papier en fonction de son grammage.

Pour l'année à venir nous pensons reconduire ce type d'expérience avec les collègues de lettres en proposant une autre activité devant aboutir à un travail écrit puis, plus tard un autre aboutissant à un exposé oral. Nous pensons aussi modifier la question et demander simplement : « Pourquoi autant de camionnettes étaient-elles nécessaires ? ». Aux élèves de voir alors si c'est pour le transport ou pour marquer les esprits. Et pourquoi pas les deux.

### **Sources :**

L'activité est issue du site <http://www.lemma-project.org> .

Elle a été proposée par les IPR de mathématiques de l'académie d'Orléans-Tours au groupe de formateurs pour être mise en œuvre.

L'expérimentation décrite dans ce texte a été réalisée dans le collège Montabuzard à Ingré (45140) par Mme CLISSON et Mme JALIBERT (professeurs de Français) et M. PAILLET (professeur de Mathématiques).

Lema (Learning and Education in and through Modelling and Applications - Apprentissage et enseignement dans et par la modélisation et les applications) est un projet Comenius (2006-2009) financé par l'Union Européenne qui a développé des ressources pour soutenir la formation des enseignants de mathématiques des écoles primaires et secondaires. L'un des responsables français de Lema project est M. Richard CABASSUT (IUFM d'Alsace). Ce site très riche est intéressant à visiter.

### **Éléments de bibliographie :**

Pour plus d'informations sur le socle commun de connaissances et de compétences : <http://eduscol.education.fr/cid45625/presentation.html> (consulté le 12.10.2010).

Baudart Fabrice, Faure Marie-France, Galisson Virginie, Piccolin Laurence (2002) *De surprises en découvertes mathématiques & français* – collège – SCÉREN-CRDP Académie de Créteil, collection « Repères pour agir, série Disciplines ».

Richard Cabassut (2010) *Des ressources pour enseigner la modélisation : le projet européen LEMA*. MathTICE. - N°22 - Novembre 2010 [en ligne].

Disponible sur : <<http://revue.sesamath.net/spip.php?article308>> (consulté le 12.10.2010).