

DANS NOS CLASSES**CHER FOOTBALL**

Christelle Kunc

À l'ÉSPÉ, Christelle Kunc a présenté à ses professeurs stagiaires une mise en œuvre du problème évoqué dans la rubrique Maths et Médias du Petit Vert n°131. Volontairement, les trois réponses possibles indiquées dans l'hebdomadaire n'ont pas été fournies.

Document élève – niveau 3^e / seconde – adaptable en 4^e en cours d'année

Lu dans la presse cet été...

« Le PSG et l'Olympique de Marseille (OM) ont au moins un point commun : ils ont tous les deux fait l'acquisition de joueurs brésiliens cet été.
Pendant que l'OM a déboursé 8 millions d'euros pour recruter Luiz Gustavo, qui aura un salaire d'à peu près 600 000 euros par mois, le PSG a intégré gratuitement Dani Alves, qui sera, lui, payé à peu près 35 000 euros par jour.
En estimant qu'un mois fait 30 jours, au bout de combien de mois le PSG aura-t-il plus dépensé que l'OM ? »

À toi de résoudre ce problème.

Document professeur**Compétences mise en œuvre**

- Chercher (comprendre l'énoncé, tester des valeurs)
- Raisonner (mettre en place une démarche de résolution)

Remarque : Il est bien d'envisager que des élèves n'ont pas besoin de l'algébrisation pour résoudre et peuvent procéder par test, mois par mois, à la calculatrice. Ce sera aux autres élèves et à l'enseignant de les convaincre de l'intérêt de la chose.

- Modéliser (mettre en équation le problème, rentrer dans le calcul littéral de manière autonome ou avec le coup de pouce de ses pairs)
- Calculer (résoudre une équation, une inéquation, ou utiliser la calculatrice, un tableur)
- Communiquer (échange au sein d'un groupe, au minimum avec un binôme, puis devant le groupe classe)

Aides possibles

- Fournir un tableau à compléter en fonction du nombre de mois (Dépense pour Gustavo - Dépense pour Alves)
- Reformuler, poser l'inconnue : « calculer ce que coûte chaque joueur au bout de x mois pour chaque équipe. »
- Proposer plusieurs réponses dont la bonne (QCM) à tester.

Exploitation

- Problème ouvert permettant de développer des compétences chez l'élève (chercher, communiquer, modéliser...).
- Peut servir de test diagnostique sur l'utilisation du calcul littéral et sa mise en œuvre (rentrée de seconde).

Mise en œuvre

- Pour un travail de groupe, anticiper la constitution des groupes (homogènes, hétérogènes) ou se contenter d'une activité par binômes (pour une première expérience de début d'année par exemple).
- Prévoir le support : une fiche-énoncé par élève et /ou la projection de l'énoncé au vidéo.
- Anticiper la forme de restitution : écrite (sur une fiche dédiée), orale (présentation par un rapporteur au tableau, interrogation nominative de l'enseignant, ...).

- Prévoir un temps d'échange suffisant (dans les groupes ou après les restitutions), pour permettre la validation de solutions par les élèves (développer l'esprit critique de l'élève). D'une manière générale, il faut anticiper le temps nécessaire pour mener à bien l'activité, mettre en parallèle plusieurs démarches, sans négliger la phase de validation et l'apport non négligeable de l'enseignant. Il est aussi possible de fractionner l'activité.
- Anticiper la trace écrite (une solution choisie et recopiée dans le cahier, un rappel de résolution d'équation ou d'inéquation, ...) ou trace numérique (envoi de plusieurs solutions validées par le biais de l'ENT, ...).

Dans la classe de seconde de Christelle Kunc

Intéressée elle aussi par ce problème, elle a proposé l'énoncé à ses élèves de seconde comme activité de rentrée. Voici ses remarques.

J'ai suivi pour ma part les modalités que je proposais à l'ÉSPÉ et des solutions sont arrivées assez rapidement (15 min environ pour les premiers). Ce qui les a surpris, c'est que je ne voulais pas valider leur réponse, (c'est juste madame ?), j'ai attendu qu'ils échangent en binôme pour lister des réponses au tableau et je leur ai demandé d'apporter une preuve de leur résultat. Ils ont validé collectivement la bonne réponse par des calculs « avant-après ». Et une réponse a été notée dans le cahier.

Ensuite nous avons échangé sur d'autres méthodes possibles pour éviter de tester trop de valeurs. Le mot fonction est sorti en premier, puis le choix d'une inconnue « x », mais pas d'évocation du tableur. J'ai donné l'algébrisation du problème comme exercice à tous pour la séance suivante.

Bilan de cette première séance :

- tous les élèves ont cherché ;
- aucun n'a eu l'idée seul de modéliser le problème ;
- l'énoncé a été compris, les élèves ont en général su valider ou non les résultats des essais effectués, mais j'ai constaté quelques hésitations sur le choix de la solution (valeur entière par défaut ou excès ?) et quelques réponses fausses n'ont pas été invalidées dans les binômes ;
- la communication entre l'élève et l'enseignant est bonne, la participation collective aussi mais une grande partie des élèves a du mal à travailler avec ses pairs (et n'en voit pas l'intérêt). La rédaction des réponses sur les cahiers est restée très succincte ;
- tous les élèves ont effectué des calculs cohérents avec leur compréhension de l'énoncé, malgré quelques erreurs d'interprétation, ou oubli d'une partie des consignes, en général rectifiées lors du travail en binôme ;
- pas de schéma ou de représentation graphique du problème lors de la recherche.

Ces observations ont permis d'évaluer le travail de la classe sur une échelle de **1 à 4** :

1 : compétence non mobilisée --◇ **4** : compétence fortement mobilisée

Chercher 4	Modéliser 0	Raisonner 3	Communiquer 2	Calculer 4	Représenter 0
-------------------	--------------------	--------------------	----------------------	-------------------	----------------------

Lors de la séance suivante, à la correction, une grande majorité des élèves a traduit le problème par une égalité. En interrogeant la classe sur cette proposition, un élève a précisé : « ce n'est pas égal, c'est supérieur ».

L'élève au tableau a modifié ce paramètre. Il a résolu l'inéquation qui a ensuite servi de correction à toute la classe.

Plusieurs m'ont demandé si j'aurais compté juste s'ils avaient donné leur première méthode sans algébriser. J'ai répondu oui, (puisque l'on cherchait une valeur entière) mais ils ont admis sans difficulté que faire des tests prenait en général plus de temps et que les élèves qui avaient trouvé un résultat à la calculatrice sans rien écrire n'avaient pas su fournir de preuve.

Ce fut l'occasion d'échanger en classe avec les élèves à propos des six compétences mathématiques. À partir du moment où on les évalue aussi par compétences, qu'elles apparaissent sur leurs énoncés, il est fondamental que ces six verbes veuillent dire quelque chose pour eux, notamment le plus difficile, modéliser.

Dans la classe de seconde de Valérie Pallez

Dans ma classe, les élèves ont aussi fait des essais, pas de recours à l'algébrisation.

Certains ont trouvé mais d'autres avaient du mal.

Un élève m'a dit qu'avec un tableur on pourrait aller plus vite pour trouver la réponse.

Algébrisation le lendemain, ils ont recourt à une équation et ne traduisent pas le problème avec une inéquation.

Petite activité sympa, aucun élève n'est resté sans rien faire.

À l'ÉSPÉ

Chez les stagiaires qui ont testé l'activité, Christelle a eu trois retours à l'oral. Chez deux d'entre eux, aucun élève n'a algébrisé. Pour le troisième, un élève l'a fait. Le détail des modalités manque, mais il serait souhaitable que cet élève n'ait pas trop rapidement proposé une solution algébrisée retenue par l'enseignant pour laisser ses camarades aboutir eux aussi à une solution.

Un retour a été fait sur cette activité, pour parler du choix d'une « bonne activité », en lien avec les objectifs. L'exercice n'a pas pour but d'introduire l'algébrisation car celle-ci n'est pas indispensable, tout au plus rend-elle la résolution plus rapide. En revanche l'activité permet de diagnostiquer la manière dont les élèves entrent dans la réflexion pour la résolution d'un problème. En particulier, évaluer leur compétence de modélisation. On s'aperçoit que celle-ci est très faible en début de seconde.

Complément

Voici un extrait du document sur l'aménagement des programmes de seconde (mai 2017).

http://cache.media.education.gouv.fr/file/18/95/3/ensel512_maths_757953.pdf

Dans la mesure du possible, les problèmes posés s'inspirent de situations liées à la vie courante ou à d'autres disciplines. Ils doivent pouvoir s'exprimer de façon simple et concise et laisser dans leur résolution une place à l'autonomie et à l'initiative des élèves. Au niveau d'une classe de seconde de détermination, les solutions attendues sont aussi en général simples et courtes.

ANNEXE

Pour information, voici la réponse qui était fournie dans l'hebdomadaire.

18 mois.

On estime le salaire mensuel d'Alves à $25\,000 \times 30 = 1\,050\,000$ euros.

On cherche alors le nombre M de mois pour que $1\,050\,000 \times M > 600\,000 \times M$ (le salaire mensuel de Gustavo) + $8\,000\,000$ (le coût de son transfert). On commence par retrancher $600\,000 \times M$ des deux côtés, et on obtient $450\,000 \times M > 8\,000\,000$. On divise par $450\,000$ pour obtenir le chiffre auquel M doit être supérieur et on obtient :

$M > 8\,000\,000 / 450\,000 = 17,77$.

Résultat : c'est donc au bout de 18 mois que le PSG aura payé plus que l'OM.