

**UN EXEMPLE DE
TÂCHE COMPLEXE
EN
MATHÉMATIQUES**

Comment prendre en compte les compétences de l'élève en mathématiques?

1) « Prendre en compte des compétences » former et/ou évaluer suppose que l'élève soit en **situation d'activité et d'autonomie** hors contexte défini pour mobiliser des connaissances et des savoirs faire (référence à PISA : les élèves Français se débrouillent bien en maîtrise de techniques mais montrent des difficultés en résolution de problèmes ouverts en lien avec la vie courante – contexte et outils de résolution non identifiés)

Quelles tâches complexes en mathématiques?

« Quelles sont les situations **existantes** en mathématiques qui favorisent la mobilisation par les élèves, au travers d'attitudes (curiosité, esprit critique, ...) de connaissances et savoir-faire avec des outils non définis, et sans démarche préétablie et communiquée (opposition à liste atomisée de questions et consignes dans les exercices traditionnels) ? »

Tâches complexes en mathématiques

.La situation problème

.Le problème ouvert

.La narration de recherche

1) La situation-problème : activité de recherche dans laquelle l'élève mobilise ses ressources pour atteindre une nouvelle connaissance (limite constatée des connaissances actuelles pour résoudre le problème donné – et problème correctement choisi par l'enseignant).

2) Le problème ouvert : le problème défi, le problème plaisir –
HORS CONTEXTE D'APPRENTISSAGE DES OUTILS DE
RÉSOLUTION.

3) La narration de recherche : raconter / narrer sa recherche pour résoudre un problème... ouvert.

Les points communs à ces situations

LA DEMARCHE D'INVESTIGATION

L'activité de recherche

Apprendre à chercher

La démarche d'investigation :

- * dans le cadre de la résolution de problèmes
- * dans le cadre de l'apprentissage d'une nouvelle notion.

L'énoncé du problème à résoudre est compris par tous.

Chaque élève peut s'engager dans l'activité de recherche en mobilisant ses acquis (connaissances, savoir-faire, ...)

La qualité de la recherche prime sur la solution du problème.

Un autre statut est attribué à l'erreur.

Il faut donc apprendre à chercher avant de trouver !

Qu'est ce qu'une narration
de recherche?

C'est avant tout un
problème.

Le choix de l'énoncé joue un rôle déterminant

L'énoncé est exprimé simplement pour être très
accessible aux élèves

Souvent l'énoncé est bref (ce ne sera pas vraiment
le cas dans l'énoncé proposé après)

La solution n'est pas évidente et surtout elle n'est
pas donnée par l'énoncé. Les problèmes du type
« démontrer que » sont éliminés

L'énoncé n'induit pas la méthode de résolution

Tout élève peut démarrer sa recherche, par
tâtonnement, par des dessins, des essais etc...

Cette activité peut être proposée aussi bien au
collège qu'au lycée

Les consignes données aux élèves

L'objectif d'une narration de recherche est de découvrir la recherche mathématique

Lors de cette pratique pédagogique, faite d'essais de tâtonnement, d'intuition, les élèves peuvent faire preuve d'une grande ingéniosité et révéler des qualités souvent insoupçonnées.

Ils sont très actifs et mettent en œuvre de nombreuses stratégies.

Les consignes données aux élèves

On cherche, on ne trouve pas toujours du premier coup, mais chacun peut apporter ses idées et ainsi avancer vers la solution.

Il faut mettre les élèves en confiance face à cette nouvelle activité qui demande une phase d'apprentissage

Ils sont capables de trouver beaucoup de bonnes idées s'ils s'en donnent le temps et l'énergie

Le temps: il faut leur expliquer qu'on travaille plusieurs fois sur une narration de recherche

Durant la semaine pendant les cours où ils peuvent être questionnés sur leurs recherches

L'énergie: cette nouvelle activité va nous montrer s'ils sont persévérants, et avec la persévérance, elle développe aussi l'esprit critique et la curiosité

Les consignes données aux élèves

L'important ici n'est pas de trouver
LA solution

**mais de raconter en détail toutes les
démarches entreprises pour la
trouver ou tenter de la trouver.**

Certaines narrations de recherche n'ont pas de solution

La méthode de résolution n'est pas la même pour un élève de 6e et un élève de terminale: un même énoncé peut être proposé à plusieurs niveaux

Il s'agit de faire raconter à l'élève la suite des actions qu'il a réalisées au cours de la recherche de la solution au problème

Un nouveau contrat est passé avec l'enseignant: l'élève s'engage à raconter du mieux possible toutes les étapes de sa recherche, tous ces essais, toutes les pistes qu'il a essayées même celles qui n'ont pas abouties. L'erreur prend un statut positif.

Si une aide extérieure a été apportée à l'élève cela doit apparaître sur la copie

Les consignes données aux élèves

A la fin de ta narration tu fais une synthèse de tes recherches et de tes résultats comme si tu les expliquais à un autre élève de ta classe.

L'élève ne rédige pas un devoir de mathématique traditionnel. Il raconte plutôt une histoire, l'histoire de sa recherche

Le devoir doit présenter toutes les qualités d'un bon récit sans toutefois que les difficultés de syntaxe ou d'orthographe ne constituent un obstacle à son expression, à sa spontanéité.

Les phrases doivent s'enchaîner, être facile à lire.

La présentation de la copie est claire et soignée.

Le récit est précis: le vocabulaire est adapté et juste.

La chronologie de la recherche est respectée dans le récit.

Le récit est sincère: l'élève s'implique personnellement, fait part de ses doutes, décrit ses erreurs .

Les items transversaux

- Rechercher, extraire et organiser l'information utile,
- Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes,
- Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer,
- Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté

IT1: Dans l'énoncé l'élève doit repérer ce qui est utile, ce qui permet de démarrer des essais et tout au long de sa recherche il doit organiser les informations nouvelles qu'il trouve au fur et à mesure.

IT2: Au travers des différents essais on voit les manipulations, les calculs les différents outils utilisés formules etc...

IT3: La solution n'est pas évidente. L'élève doit construire un raisonnement, mettre en place une démarche, argumenter par rapport à ses erreurs, ses essais, ses trouvailles.

Valider invalider, changer de stratégie

IT4: C'est une narration donc la communication écrite est importante.

Un énoncé

Niveau troisième

Dans un jardin, deux escargots partent au même instant :
le premier du carré de salades vers les courgettes,
le second des courgettes vers le carré de salades.

Chacun avance à une vitesse constante.

Lorsqu'ils se rencontrent, le premier a parcouru 2 m de plus que
le second.

Ils reprennent leur chemin un peu découragés de voir leur
objectif certainement déjà bien mangé.

Ils se pressent moins et diminuent leur vitesse de moitié.
Après leur rencontre, il faut 8 minutes au premier pour arriver aux
courgettes et 18 minutes au second pour arriver au carré de
salades.

Quelle distance y-a-t-il entre les courgettes et le carré de salades
?

COMPETENCES		INDICATEURS DE REUSSITE
CT1: Rechercher, extraire et organiser l'information utile.	Repérer des mots clés, traduire, et reformuler l'information utile.	Des mots clés sont soulignés dans l'énoncé. Ces éléments sont explicitement notifiés sur la copie. (texte ou schéma)

NARRATION DE RECHERCHE

Dans un jardin, deux escargots partent au même instant :
le premier du carré de salades vers les courgettes,
le second des courgettes vers le carré de salades.

Chacun avance à une vitesse constante.

Lorsqu'ils se rencontrent, le premier a parcouru 2 m de plus que le second.

Ils reprennent leur chemin un peu découragés de voir leur objectif certainement déjà bien mangé.

Ils se pressent moins et diminuent leur vitesse de moitié.

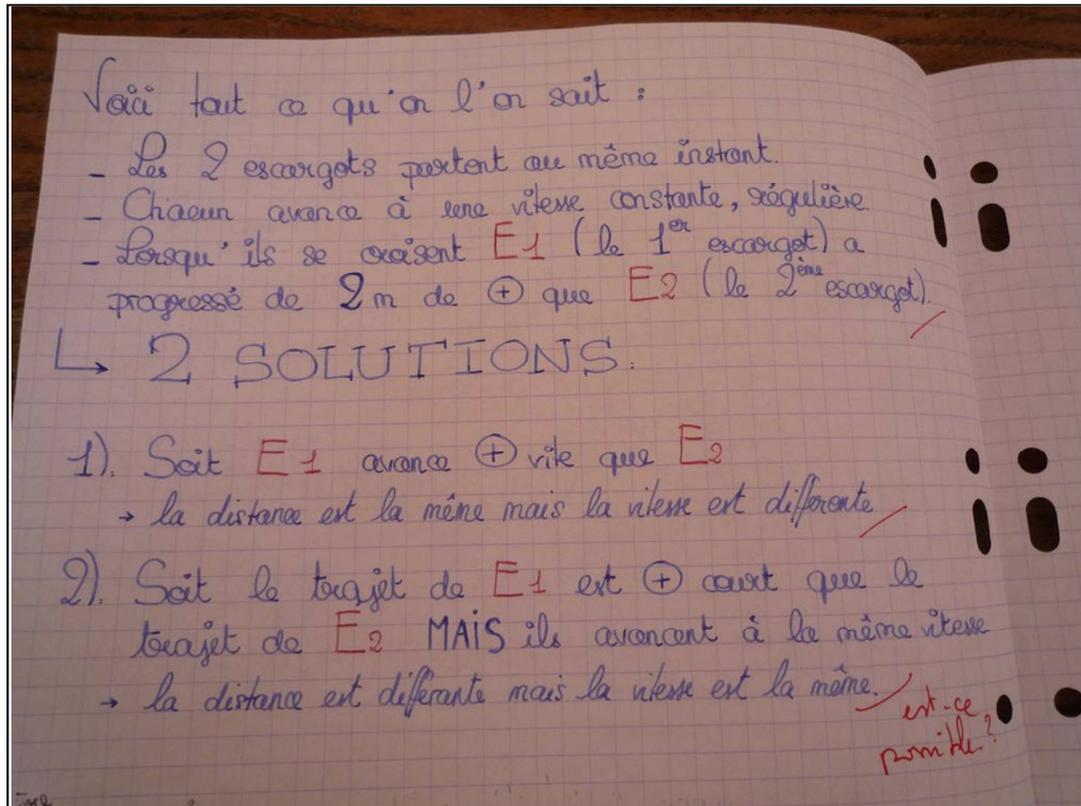
Après leur rencontre, il faut 8 minutes au premier pour arriver aux courgettes
et 18 minutes au second pour arriver au carré de salades.

Quelle distance y-a-t-il entre les courgettes et le carré de salades ?

L'élève a souligné les mots importants de l'énoncé.

Il a repéré les mots ou groupes de mots clés,, les données importantes, il repère les grandeurs en jeu (distance durée, vitesse)

En ATP on peut faire de la méthodologie interdisciplinaire

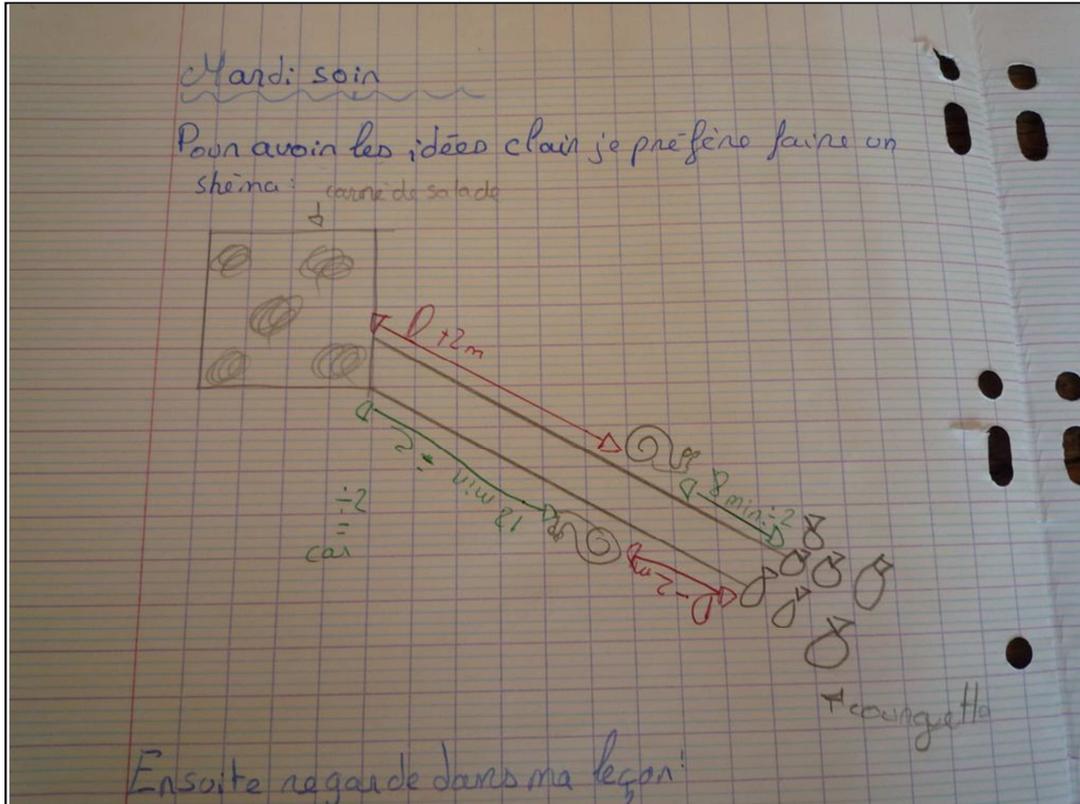


L'élève a reformulé des informations de l'énoncé

L'élève s'approprié, organise les informations qu'il a sélectionnées

a) il dresse un inventaire

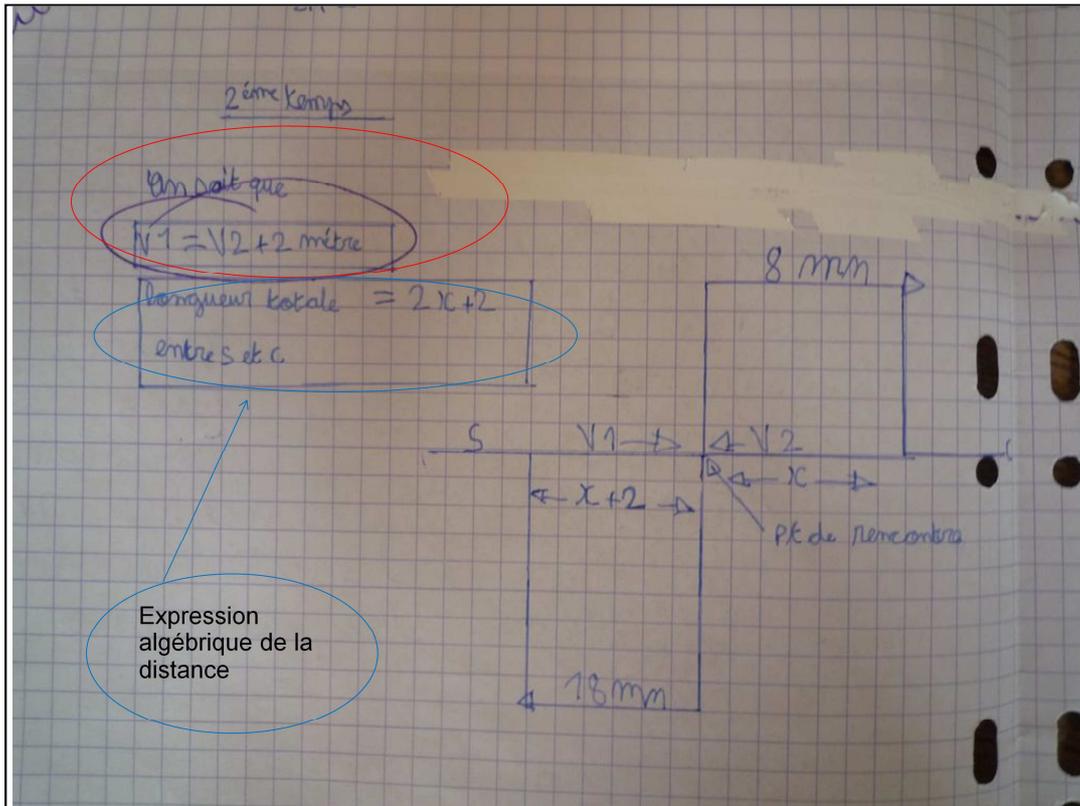
b) il reformule des éléments (vitesse constante et régulière....)



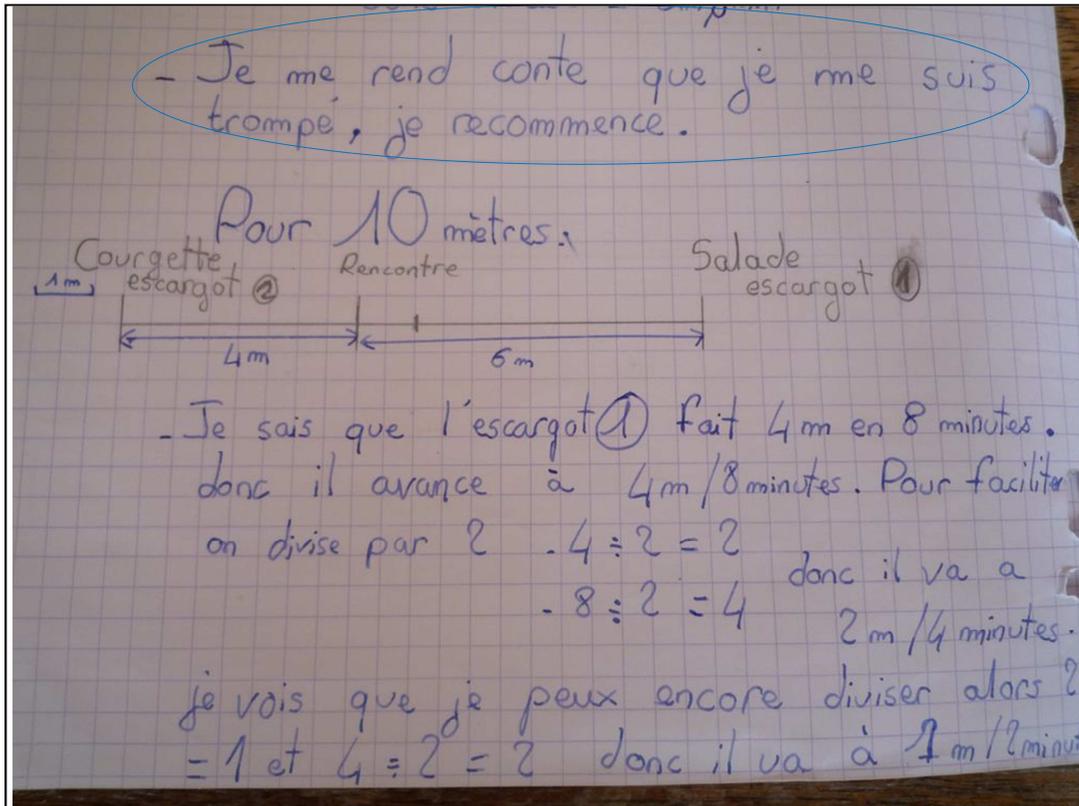
L'élève a fait un schéma puis mis sur le schéma les informations de l'énoncé

Il organise les informations ,saisies, repérées .

COMPETENCES		INDICATEURS DE REUSSITE
CT2: Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes,	Réaliser un schéma, un dessin.	Un schéma clair et compréhensible est réalisé
	Mener des calculs	Des calculs de distances, de vitesses, de temps sont effectués et sont cohérents avec les hypothèses émises.
	Utiliser un tableur	Une page de calcul d'un tableur est rendue
	Respecter le protocole d'une narration de recherche.	Une recherche a effectivement eu lieu (avec des essais des erreurs...)



Une erreur: l'élève ajoute une vitesse et un temps



Cet élève fait des tests successifs sur la distance en proposant une distance au départ.

L'élève constate qu'il s'est trompé
 Puis recommence

Les calculs sont détaillés et clairs.
 Il fait des calculs sur les grandeurs en se basant sur le sens de ses représentations.

réponse est m et non 10. Donc j'en déduis que pour le temps sa
 maintenant ^{minutes} pour trouver la distance qu'il y a
 entre les courgettes et les salades, il faut faire
 un autre calcul.

Temps de travail n° 3:

Calcul → produit en croix

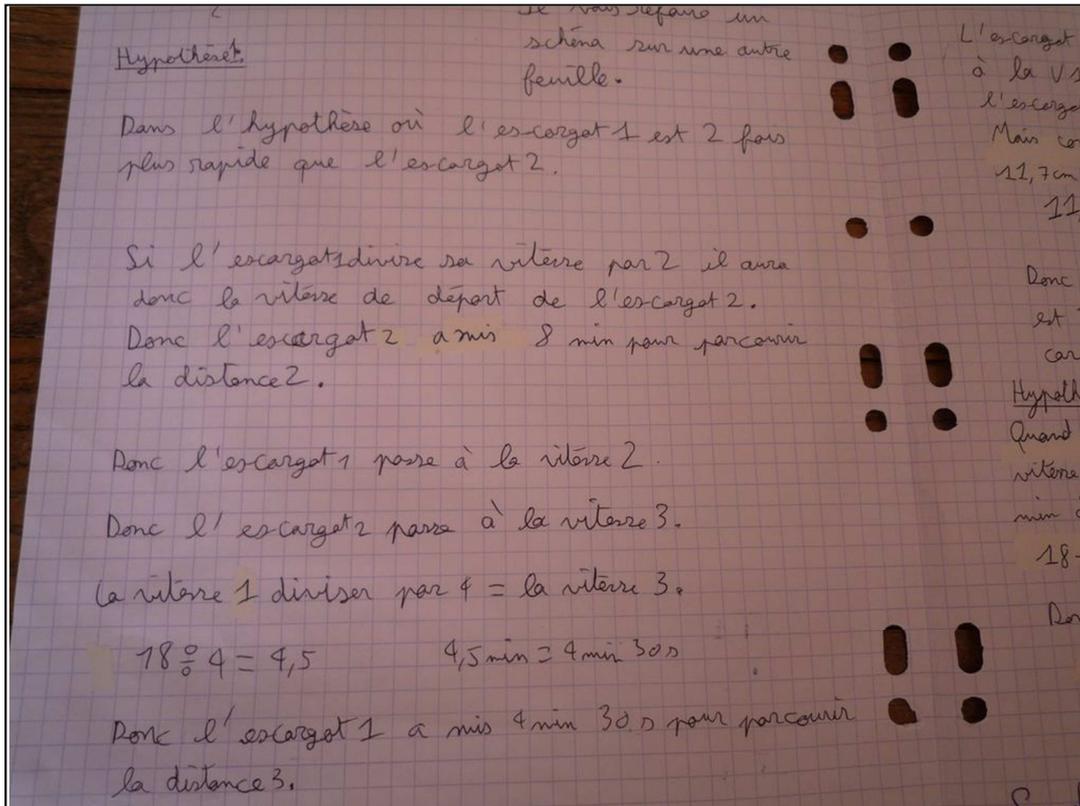
9	8 min
1,125	1

1,125 est le résultat de mon produit en croix.
 pierre le surveillant, ma donner l'idée de faire un produit en croix, pour trouver le résultat.

A quel correspondent les nombres croix, pour trouver le résultat.

L'élève applique une notion de la leçon: le produit en croix sans comprendre le contexte d'utilisation de cet outil et indique qui lui a suggéré d'utiliser cette notion

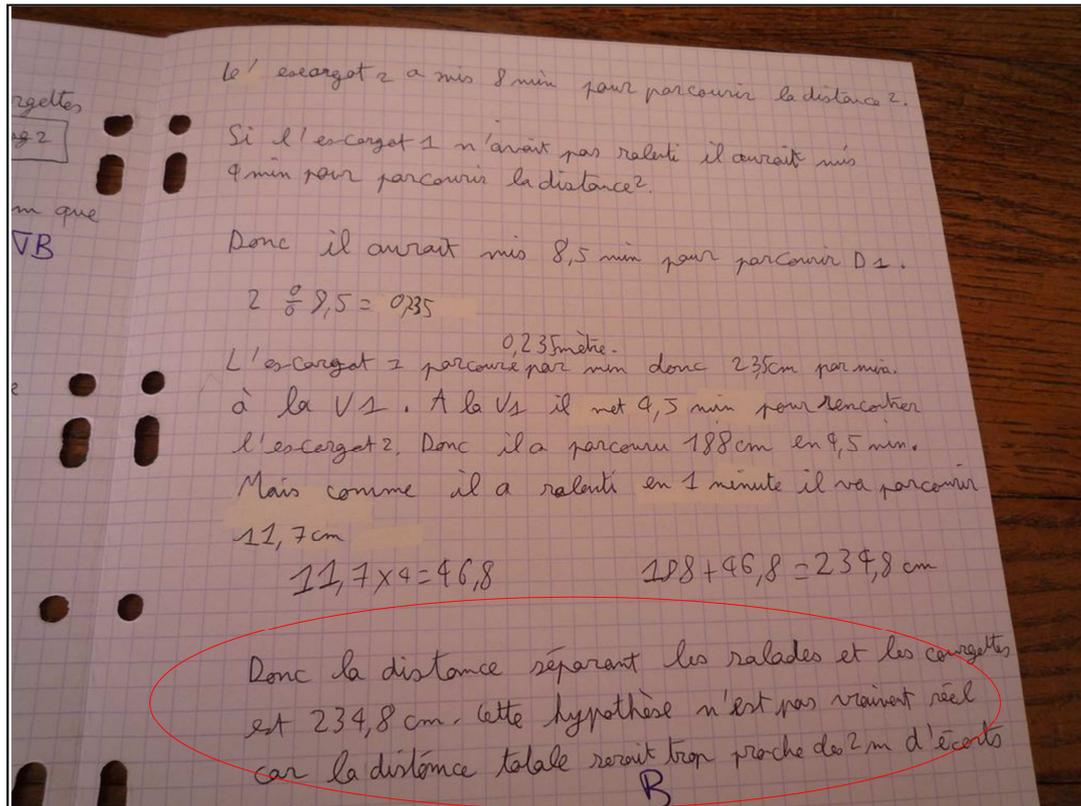
COMPETENCES		INDICATEURS DE REUSSITE
CT3: Raisonnement, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer	Faire des essais, tester, vérifier	Les calculs sur les grandeurs sont corrects. (formules implicites ou explicites)
	Formuler le problème	L'élève se ramène au calcul du temps écoulé avant la rencontre
	Choisir une méthode, un protocole de calculs	Les calculs sont cohérents et correctement enchaînés.
	Valider ou invalider les résultats	L'élève analyse et interprète la cohérence de ses résultats.



Sur cette diapo l'élève fait une hypothèse1 (en haut) un escargot va 2 fois plus vite que l'autre

Il enchaîne des calculs cohérents avec cette hypothèse

puis...sur la diapo suivante...

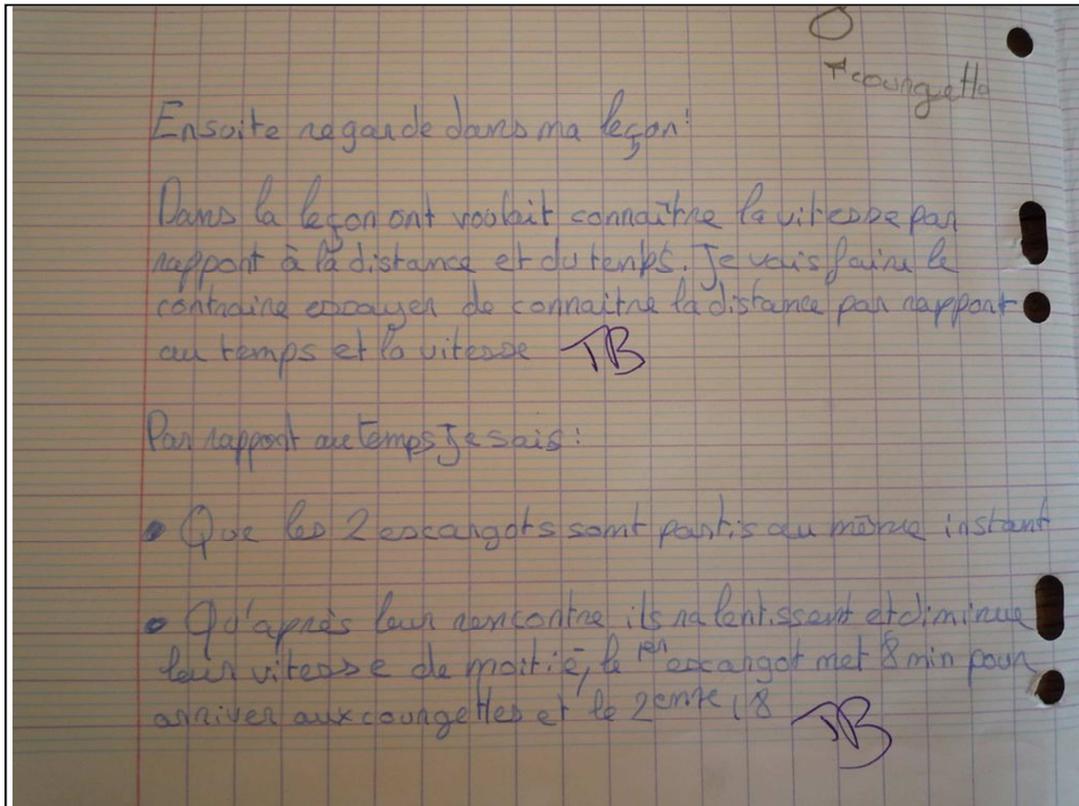


En bas

L'élève prend du recul par rapport au résultat:

La distance est trop petite

Donc l'hypothese1 (de la diapo précédente) est invalidée



Cet élève va chercher les formules dont il a besoin dans la leçon

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	SALADES	R		COURGETTES								
2		d+2	d									
3	d+2+d est la distance D entre les salades et les courgettes											
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10	Distance 1ere rencontre		Distance D		Vitesse après rencontre		Vitesse avant la rencontre		Durée avant la rencontre			
11	Escargot 1	Escargot 2			Escargot 1	Escargot 2	Escargot 1	Escargot 2	Escargot 1	Escargot 2		
12	2,5	0,5	3		0,06	0,14	0,13	0,28	20	1,8		
13	3	1	4		0,13	0,17	0,25	0,33	12	3		
14	3,5	1,5	5		0,19	0,19	0,38	0,39	9,33	3,86		
15	4	2	6		0,25	0,22	0,5	0,44	8	4,5		
16	4,5	2,5	7		0,31	0,25	0,63	0,5	7,2	5		
17	5	3	8		0,38	0,28	0,75	0,56	6,67	5,4		
18	5,5	3,5	9		0,44	0,31	0,88	0,61	6,29	5,73		
19	6	4	10		0,5	0,33	1	0,67	6	6		
20	6,5	4,5	11		0,56	0,36	1,13	0,72	5,78	6,23		
21	7	5	12		0,63	0,39	1,25	0,78	5,6	6,43		
22	7,5	5,5	13		0,69	0,42	1,38	0,83	5,45	6,6		
23	8	6	14		0,75	0,44	1,5	0,89	5,33	6,75		
24	8,5	6,5	15		0,81	0,47	1,63	0,94	5,23	6,88		
25	9	7	16		0,88	0,5	1,75	1	5,14	7		
26	9,5	7,5	17		0,94	0,53	1,88	1,06	5,07	7,11		
27	10	8	18		1	0,56	2	1,11	5	7,2		
28	10,5	8,5	19		1,06	0,58	2,13	1,17	4,94	7,29		

C'est la solution « attendue »
Et présentée aux élèves par le professeur

COMPETENCES		INDICATEURS DE REUSSITE
CT4: Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté	Présenter les étapes de la démarche de et/ ou d'une solution.	Les différents essais et raisonnements sont rédigés avec soin: - paragraphes, - connecteurs logiques - conclusions (même partielles) mises en valeur.
	Rédiger en utilisant à bon escient un vocabulaire précis, et des unités adaptées et en étant attentif à l'orthographe et au soin de la copie.	Le vocabulaire utilisé est précis et fait sens, les unités de vitesse de distance et de temps sont correctes.

Temps de travail n°1 :
 Escargot n°1 : Carre de salades vers les courgettes.
 Escargot n°2 : Courgettes vers les carres de salades.

Légende :
 terrain 10 m = 10 cm
 2 carreau = 1 m
 5 minutes = 0,5 m

Schema :
 9 min + 2 m 8 min
 6m 18 cm 8 cm
 2x plus de temps
 courgettes

→ Mon schema est faux car je me suis trompé dans ma légende

Temps de travail n°2 :
 Je refais le schema.
 J'ai était aidé par Pierre. Le surveillant du collège il m'a aidé pour la formation du schema.
 Sachant maintenant que madame Valentin nous a dit que entre chaque escargots il y a 10 mètres. Reste à chercher et à faire les calculs.

entre les salades et les courgettes

Schema n°2 :
 6m 9 min 18 min 2x plus 8 min 9m courgettes
 Escargot 1.
 Escargot 2.

- l'escargot n°1 parcourt 2 mètres de plus que l'escargot n°2.
 NON!
 - l'escargot n°1 parcourt 18 minutes et le 1er escargot parcourt environ 4 mètres en 8 minutes.
 Sachant que la réponse est 10 on peut en déduire que ce calcul marche avec le temps du parcours.
 exemple : 18 min et 8 min
 par passer de 8 à 18 c'est fait 10.
 donc s'en déduit que pour le temps en 10 m et avec le marche.
 maintenant pour trouver la distance qu'il y a entre les courgettes et les salades, il faut faire un autre calcul.

Temps de travail n°3 :
 calcul • produit en croix
 9 8 min
 1,125 1
 1,125 est le résultat de mon produit en croix.
 Pierre le surveillant, ma daron l'été de faire un produit en croix.
 A quoi correspondent les nombres écrits. Pour trouver le résultat.

On voit apparaître les différents temps de travail en paragraphes d'un élève qui n'a pas réussi le problème mais qui a eu une réelle activité de recherche.

Pour favoriser les apprentissages

-On peut s'appuyer sur des compétences de l'élève

-On peut mettre en place des actions de remédiation pour les compétences qui font obstacle

L'élève a des ressources que l'on n'exploite pas toujours et que ce travail par compétence met en évidence.