**Le pylône – 3B – Frédéric HARTMANN**

La classe sur laquelle est testée cette activité est une classe bilangue avec certains (pas tous) élèves qui ont des acquis solides et une belle motivation sur les tâches complexes. Je vois cette classe 1h le matin et 1h en fin d'après-midi. Je prévois 30min le matin et une bonne partie de la séance de l'après-midi+ un bilan en fin de semaine. Pas plus.

Distribution des énoncés (voir en dernière page) + brouillons (feuilles quadrillées 5x5). Les élèves sont habitués à me rendre un travail au propre après chaque recherche mais là, je n'annonce rien.

Lecture individuelle de quelques min, pas de questions autour du vocabulaire.

Mise en situation → la hauteur de la cassure est une *distances inaccessible*.
Je pose la question : Pourquoi n'est-ce pas le cas des 15m et des 40m du pylône ?
Débat autour de ces questions : décamètre pour mesurer au sol, spécification technique du pylône pour les 40m.
Visualisation sur la photo projetée au tableau des 15m au sol, des 40 m du pylône, pour, j'insiste, clarifier la situation. J'essaye de ne pas trop induire le triangle rectangle.


Je rajoute que certains auront peut-être besoin à un moment donné, si les calculs le nécessite, du tableur, la salle info n'est pas loin, en accès libre. Pas de paille, la modélisation se fera directement par l'intermédiaire d'une figure (le triangle rectangle). Les élèves sont habitués à chercher une figure géométrique plane qui modélise une situation concrète donnée. Je l'affirme, en tout cas, je pars de ce principe…

Travail individuel d'environ 15 à 20 minutes. J'ai prévu ensuite de les faire travailler par groupe de 3 sans déplacer les tables (car sinon impossibilité pour moi de circuler dans la classe) et ça c'est nouveau pour eux. Du coup , la première séance se termine avec globalement du travail individuel et deux groupes formés :

- un premier groupe qui décide de « faire tous les calculs à la main »
- un deuxième essaye de faire les calculs avec le tableur.

J'ai arrêté, à un moment donné, l'activité des élèves pour poser la question suivante (qui est une question qui pourrait faire partie de l 'énoncé) :
Peut-on affirmer que la hauteur de la brisure est à moins de 20m du sol? Pourquoi ? Cours débat, deux réponses :

- utilisation de deux stylos de même taille (20m) pour montrer ce qui se passe avec une brisure à 20m.
- argument de l'hypoténuse (tiens certains n'avaient pas encore de triangle rectangle…) qui

est le plus grand côté d'un triangle rectangle.

En posant cette question , je voulais orienter les recherches vers le test de certaines hauteurs. Ce que des élèves ont appelé « émettre des hypothèses ». Qui serait plutôt « tester une conjecture » puis la corriger.

L'historique de la classe est important à ce niveau car une semaine auparavant, les élèves avaient cherché une valeur approchée de l aracine carré de 2 par essai/erreur. Cette séance a laissé des traces fortes et quelques élèves réalisent « qu'ils ont déjà fait ça » et réactivent leurs connaissances.

La séance de l'après-midi ressemble à la première, les élèves poursuivent leur calculs, certains se mettent à deux pour aller plus vite et un groupe est parti en salle info. Je n'ai pas eu accès à leur démarche. Un fichier a été sauvegarder : *pylone brise YAS.ods*

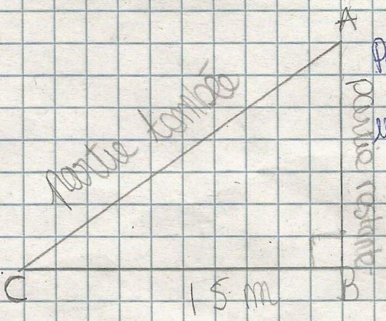
Plusieurs élèves ont trouvé la valeur de 17,1875 avec leur calculatrice et des calculs écrits (voir productions). Il ont été plus rapides que ceux partis en salle info.

Ci-joint quelques scans de productions d'élèves.

Ines

Inès 3°B

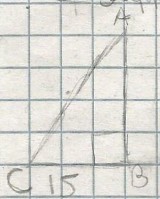
Le pylône brisé




Pour que le pylône soit droit, il faut qu'il y ait un angle droit à la base.

La partie restante est forcément plus petite que la partie tombée.

Je suppose que la partie tombée mesure 30 m.




On sait que ABC est rectangle en B

D'après le théorème de Pythagore

$AC^2 = CB^2 + AB^2$

$AB^2 = AC^2 - CB^2$

$AB^2 = 30^2 - 15^2$

$AB^2 = 900 - 225$

$AB^2 = 675$

$AB = \sqrt{675}$

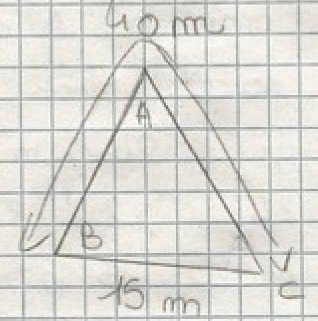
$AB = 10$ m

Pauline, une élève efficace

Pauline 3 B

40 m

le pylône fait 40 m

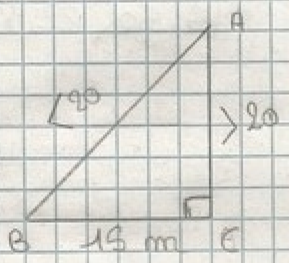



AB + AC = 40 m Le périmètre de ABC est de 55 m.

[AB] ne peut pas être inférieur à 20 m

La base du pylone est perpendiculaire au sol.

on a : [BA] > [AC]




Le triangle ABC est rectangle en C.

En calculant avec le th. de Pythagore et en testant avec des mesures

On suppose que AC = 17 supposé, il faut trouver [BC] = 15

donc BA doit être égal à 23 m

$[BA^2] = [AC]^2 + [BC]^2$ →

$= 17^2 + 15^2$ | $= 18^2 + 15^2$

$= 514$ | $= 549$

$BA = \sqrt{514}$ | $BA = \sqrt{549}$

$\simeq 22,6$ | $= 23,43$

17 < AC < 18 on essais avec AC = 17,5

18 testé !

$[BA^2] = 17,5^2 + 15^2$

$= 531,21$

$\sqrt{531,21}$

$\simeq 23$ c'est trop. 17 < AC < 17,5

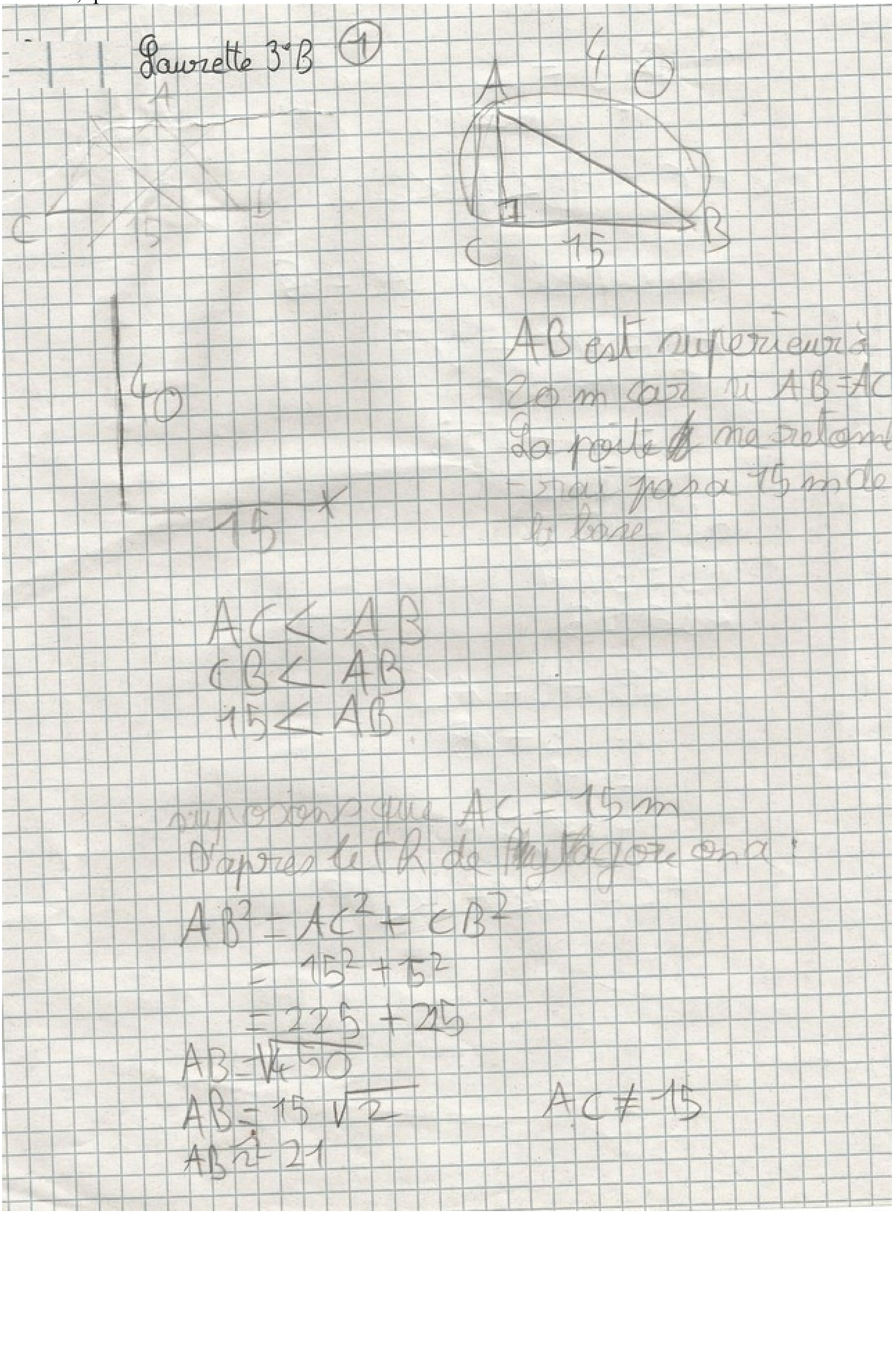
→ 22,7
Si AC = 17,3 / BA ≈ 22,89 ≠ 40
17 < AC < 17,3
→ 22,8
Si AC = 17,2 / BA ≈ 22,82 ≠ 40
17 < AC < 17,2
→ 22,81
Si AC = 17,19 / BA ≈ 22,814 ≠ 40
17 < AC < 17,19
→ 22,82
Si AC = 17,18 / BA ≈ 22,80
17,18 < AC < 17,19
→ 22,815
Si AC = 17,185 / BA ≈ 22,810
17,185 < AC < 17,19
→ 22,813
Si AC = 17,187 / BA ≈ 22,812
17,187 < AC < 17,19 → AC
→ 22,812
Si AC = 17,189 / BA ≈ 22,813
17,187 < AC < 17,189
→ 22,812
Si AC = 17,188 / BA ≈ 22,8128
17,187 < AC < 17,188
→ 22,8125
Si AC = 17,1875 / BA ≈ 22,8125

[AC] = 17,1875 m
[BA] = 22,8125 m

La grue sera assez grande pour soulever le pylone mais pas le camion nacelle car

grue : 24,50 m
24,50 > 22,8125
nacelle : 15,50 m
15,50 < 22,8125

Laurette, qui au fur et à mesure réduit la taille de ces calculs.



Laurette 3e B (1)

AB est superieur à 20 m car si AB = AC la porte ne retombe mai pas a 15 m de la base

AC < AB

CB < AB

15 < AB

supposons que AC = 15 m

D'apres le th de Pythagore on a :

$AB^2 = AC^2 + CB^2$

$= 15^2 + 15^2$

$= 225 + 225$

$AB = \sqrt{450}$

$AB = 15\sqrt{2}$

$AB \approx 21$

$AC \neq 15$

$21 + 15 = 36$

$36 \neq 15$

donc $AC = 15 < AC < 20$

on supose que $AC = 18$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$= 18^2 + 15^2$

$= 324 + 225$

$= 549$

$AB^2 = \sqrt{549}$

$AB = 3\sqrt{61}$

$AB \simeq 23$

$AB + AC$

$= 23 + 18$

$= 41$

$41 > 40$

$AC = 17 < AC < 18$

Laurette ②

On suppose que $AC = 17,5$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$
$= 17,5^2 + \cancel{BC}\ 15^2$
$= 306,25 + 225$
$AB^2 = 531,25$
$AB = \sqrt{531,25}$
$= \frac{5\sqrt{85}}{2}$
$\approx 23$
$23 + 17,05 = 40,5$

$17 < AC < 17,25$ car charlotte a fait le calcul de 17,25

On suppose que $AC = 17,07$

$= AB^2 \cancel{4} = AC^2 + BC^2$
$= 17,07^2 + 15^2$
$= 291,3849 + 225$
$AB = \sqrt{516,3849}$
$\approx 22$
$22 + 17,07 = 39,07$

$17,08 < AC < 17,25$

On suppose que $AC = 17,12$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$= 17,12^2 + 15^2$

$= 293,0944 + 225$

$AB = \sqrt{518,0944}$

$\approx$ ~~22,76~~

$\sqrt{518,0944} + 17,12$

$\approx 39,88$

$17,12 < AC < 17,25$

$AC = 17,20$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$= 295,84 + 225$

$AB = \sqrt{520,84}$

$\sqrt{520,84} + 17,20 = \approx 40,02$

$17,12 < AC < 17,20$

$17,15$

Laurette ③

$AC = 17{,}15$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$= 17{,}15^2 + 15^2$

$AB = \sqrt{519{,}1225}$

$\sqrt{519{,}1225} + 17{,}15 \approx 39{,}93$

$17{,}15 < AC < 17{,}20$

$AC = 17{,}18$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$= 17{,}18^2 + 15^2$

$= 295{,}1524 + 225$

$AB = \sqrt{520{,}1524}$

$\sqrt{520{,}1524} + 17{,}18 \approx 39{,}98$

$17{,}18 < AC < 17{,}20$

$AC = 17{,}185$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$= 295{,}324225 + 225$

$= \sqrt{520{,}324225} + 17{,}185 \approx 39{,}99$

$17,855$

$17,1855 < AC < 17,20$

$\approx 41,$

17,1860 non

17,1870 non

17,1880 trop grand

17,1875

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$AB \approx \sqrt{520,4101563}$

$\sqrt{520,4101563} + 17,1875$

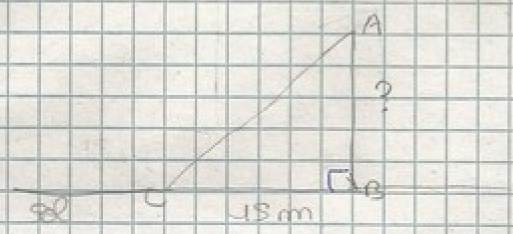
$= 40\ m$

$AC = 17,1875$

La grue sufit mais le camion nacelle est trop petit

Coline

Coline 3B




$AB + AC = 40$ m

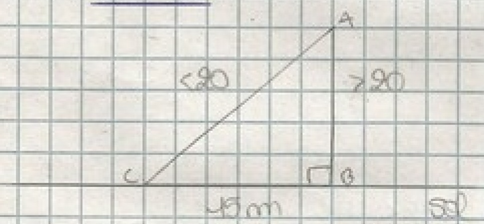
La hauteur ne peut pas dépasser 20 m, elle doit être plus grande car sinon les deux parties tomberaient juste à côté.

donc $AB < AC$

Le poteau est perpendiculaire au sol.

donc ABC est rectangle en B.

<u>on a :</u>




$15 + 40 = 55$

Le périmètre est de 55 mètres.

<u>Je suppose que $AB = 17$ m</u>

D'après le Théorème de Pythagore, on a :

$AC^2 = AB^2 + BC^2$

$AC^2 = 17^2 + 15^2$

$AC^2 = 514$

$\boxed{AC = \sqrt{514}}$ valeur exacte

$AC \approx 22,7$

$22 + 17 = 39$

J'en conclus que $AB > 17$

Je suppose que AB = 18

$AC^2 = AB^2 + BC^2$
$= 18^2 + 15^2$
$= 549$

$AC = \sqrt{549}$

$\boxed{= 3\sqrt{61}}$ valeur exacte

$= 23,4$

$3\sqrt{61} + 18 = 41,4$

J'en déduis que $17 < AB < 18$

Je suppose que AB = 17,3

$AC^2 = AB^2 + BC^2$
$= 17,3^2 + 15^2$
$= 524,29$

$AC = \sqrt{524,29}$

$= 22,9$

$\sqrt{524,29} + 17,3 = 40,2$

J'en déduis que $17,3 > AB < 18$

Je suppose que AB = 17,18

$AC^2 = AB^2 + BC^2$
$= 17,18^2 + 15^2$
$= 520,1524$

$AC = \sqrt{520,1524}$
$= 22,80$

$17,18 + \sqrt{520,1524} = 39,9$

$17,18 < AB < 18$

Je suppose que AB = 17,182

$AC^2 = AB^2 + BC^2$
$= 17,182^2 + 15^2$
$= 520,221124$

$AC = \sqrt{520,221124} \simeq 22,8$

Si AB = 17,1882

$AC^2 = AB^2 + BC^2$
$= 17,1882^2 + 15^2$
$= 520,4342192$

$AC = \sqrt{520,4342192}$

$\approx 22,8130274$

$\sqrt{520,4342192} + 17,1882 = 40,0012274$

$17,1882 > AB < 18$

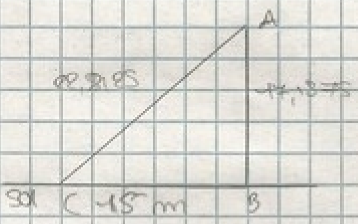
Si AB = 17,1872

39,99947397

$17,1872 < AB < 18$

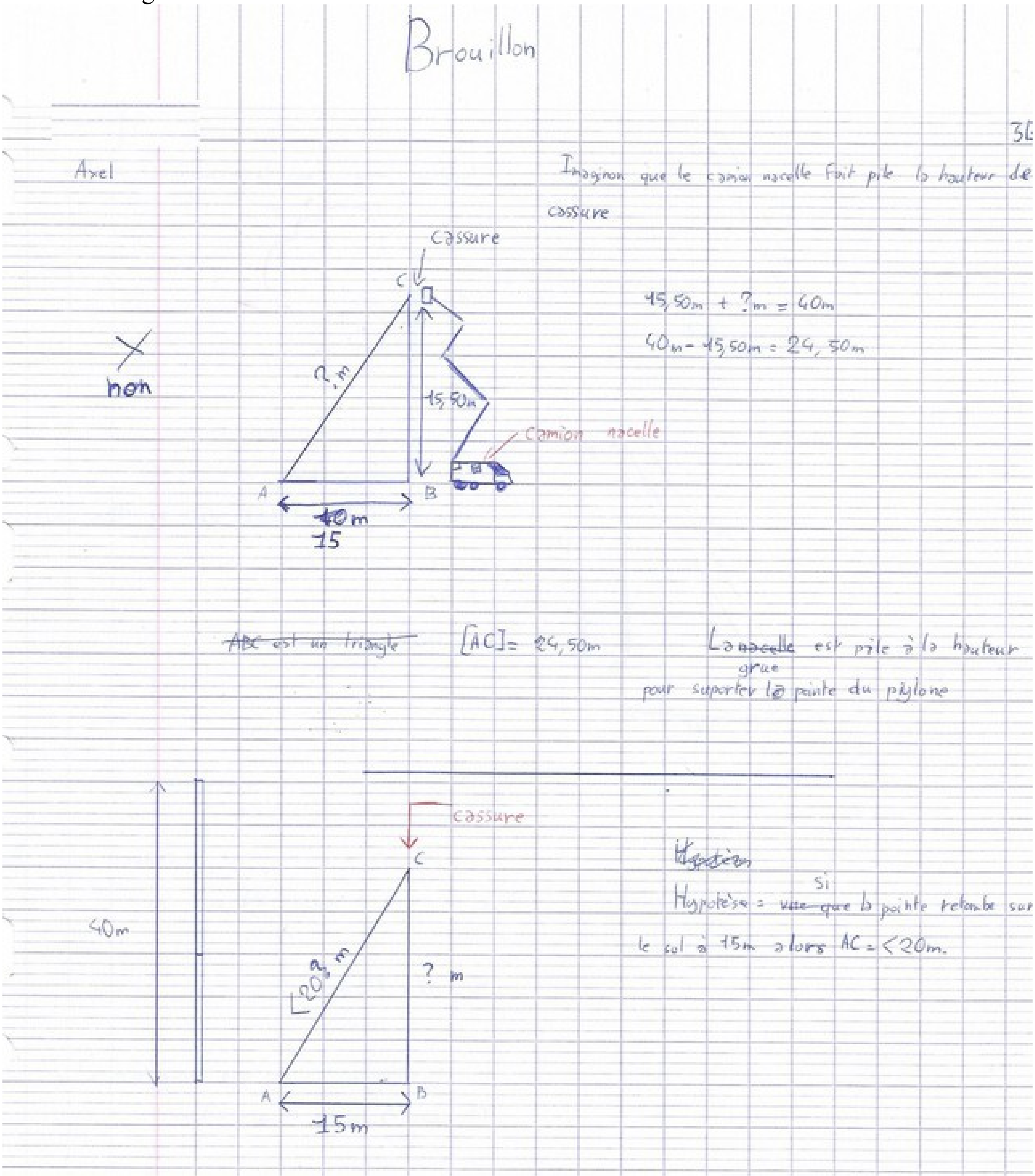
Si AB = 17,1875

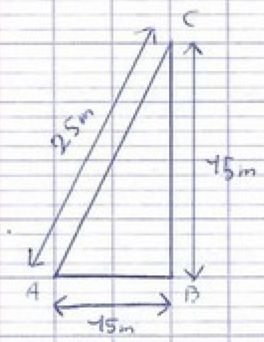
$22,8125 + 17,1875 = \boxed{40}$




Le morceau découpé pourra être tenu en place à l'aide de la grue mais le camion nacelle ne pourra atteindre la hauteur car 17,1875 m > 15,50 m.

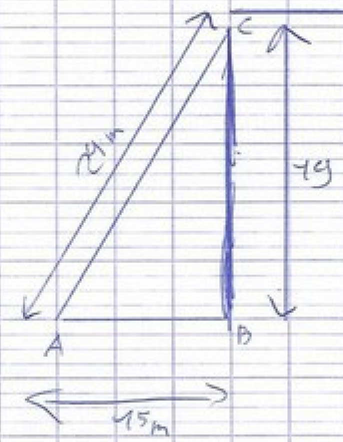
Axel, qui ne part pas dans la bonne direction, il a eu beaucoup de mal à rentrer dans le problème et à trouver la figure clé.






Hypotèse = imaginon que la cassure est à 15 m alors la pointe mesure 25m.

[AC] = 40 − 15 = 25




Hypotèse = la cassure est à 19m alors la pointe mesure 21 m

40 − 19 = 21m

Hypotèse = imaginon que la cassure est à 18m alors lapointe mesure 22 m

40 − 18 = 22m

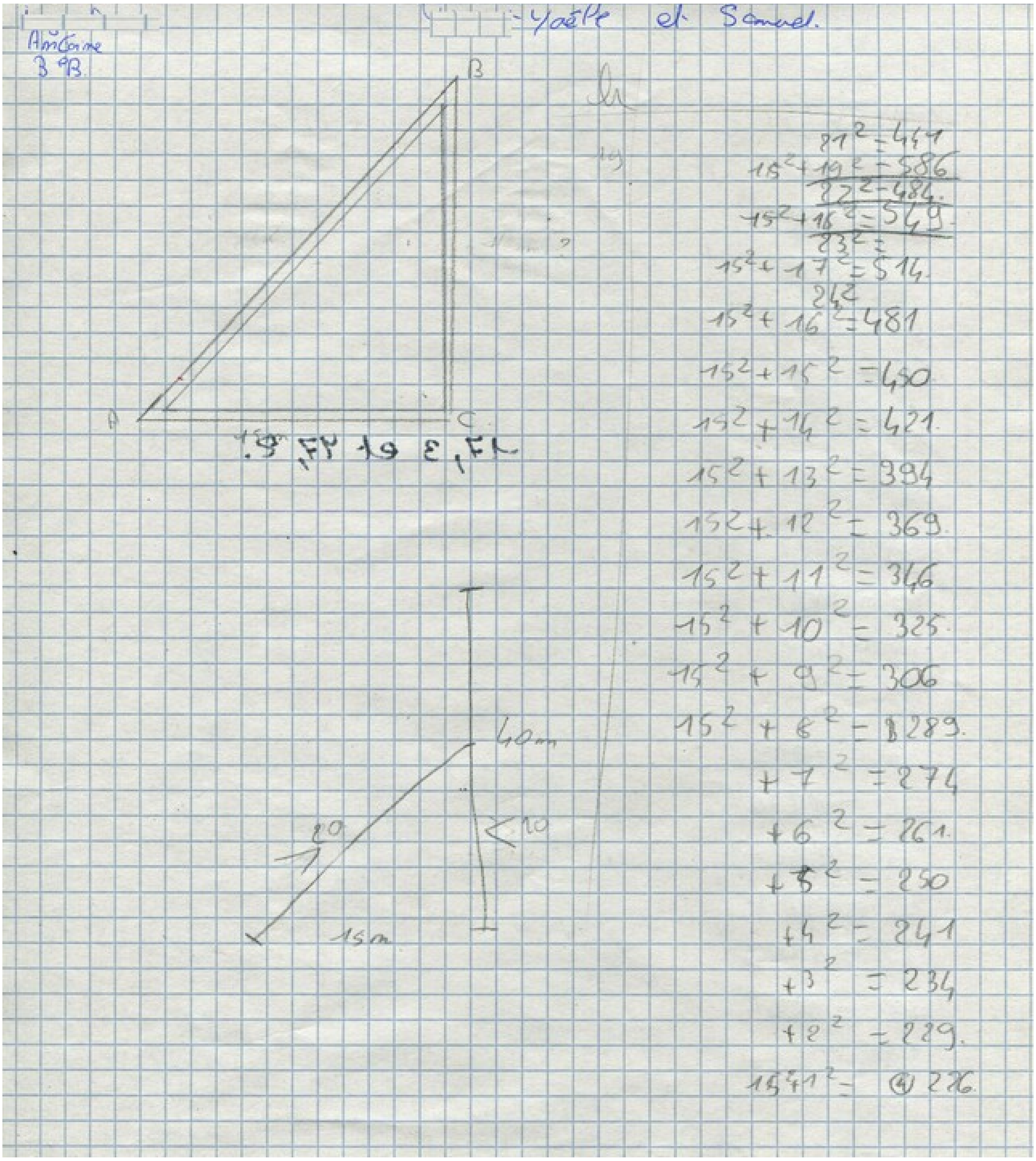
Hypotèse = imaginons que la cassure est à 17m alors la pointe mesure 23m

40 − 17 = 23m

687,25

26,21

Voici la production qui a déclenché le tableur (le groupe YAS). A l'origine, brouillon d'Antoine, qui calcule beaucoup et rédige peu.



$21^2 = 441$

$22^2 = 484$

$23^2 = 529$

$24^2 = 576$

$25 = 625$

$26 = 676$.

$27^2 = 729$.

$28^2 = 784$

$29^2 = 841$.

$30^2 = 900$

$31^2 = 961$

$32^2 = 1024$

$33 = 1089$.

$34 = 1156$

$35 = 1225$.

$36 = 1296$

$37 = 1369$.

$38 = 1444$.

$39$

17,3 et 47,2.

## Le pylône brisé – 3eme

Un pylône de 40 m de hauteur s'est brisé et la pointe retombe sur le sol à 15 m de la base du pylône.

Pour sécuriser le pylône, un soudeur doit découper au chalumeau le pylône au niveau de la cassure, à l'aide d'un camion nacelle.

Pour éviter qu'il ne tombe sur le camion nacelle, le morceau découpé sera maintenu en place à l'aide d'une grue.

On dispose sur place d'un camion nacelle permettant d'atteindre une hauteur de 15,50 m et d'une grue pouvant atteindre une hauteur de 24,50 m.

Le camion nacelle et la grue sont-ils suffisamment hauts pour que le soudeur puisse effectuer la découpe ?

*Source : IREM de Besançon*