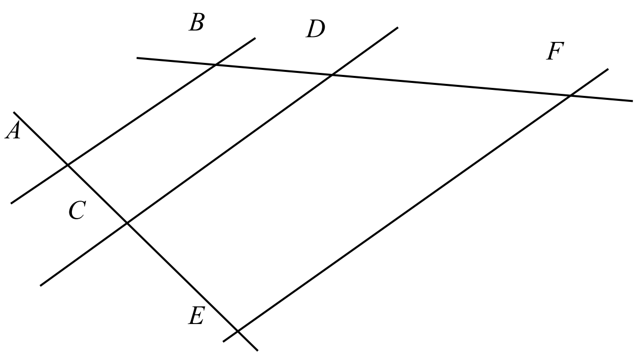
<table>
<tr><td colspan="2">Travail de mathématiques n°4</td></tr>
<tr><td>
Date : 19 mai 2016
Durée : 90'
Enseignant : Jean-Marie Delley
Cours : 1Ma1DF02
Matériel autorisé
o Calculatrice personnelle non programmable et non graphique
Remarques
o Il ne suffit pas de répondre par un nombre ou par oui ou par non; il est important de justifier les réponses et de donner tous les détails des calculs.
o Si vous utilisez la calculatrice pour déterminer directement un résultat, indiquez-le par un « C »!
o Indiquez vos initiales en haut de chaque page
</td><td>
Nom: ....
Prénom: ....
Groupe: ....
Notations (une coche par faute) :
Fautes : → .... / 1
Français (une coche par faute) [bonus] :
Fautes : → .... / 1
Total des points des exercices : …..... / 57
Total des points de l'épreuve : …..... / 58
Note : / 6
</td></tr>
</table>

Début du travail

Exercice 1 (environ 7 points)

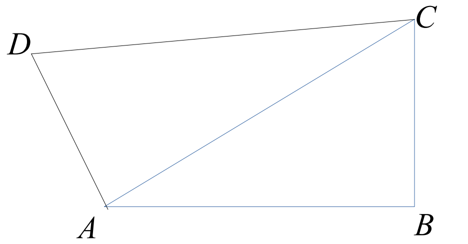
On a $[AB] \parallel [CD]$, $[AB] \parallel [EF]$ et $\overline{AB}=7$, $\overline{AC}=5$, $\overline{BD}=6$, $\overline{CD}=10$ et $\overline{EF}=16$

Trouver $\overline{DF}$ et $\overline{CE}$ (les calculs détaillés suffisent)



Exercice 2 (environ 8 points)

On suppose que $<ABC$=90°, $\overline{AB}=12$, $\overline{BC}=4$, $\overline{AD}=\sqrt{72}$ et $\overline{DC}=2\sqrt{58}$:



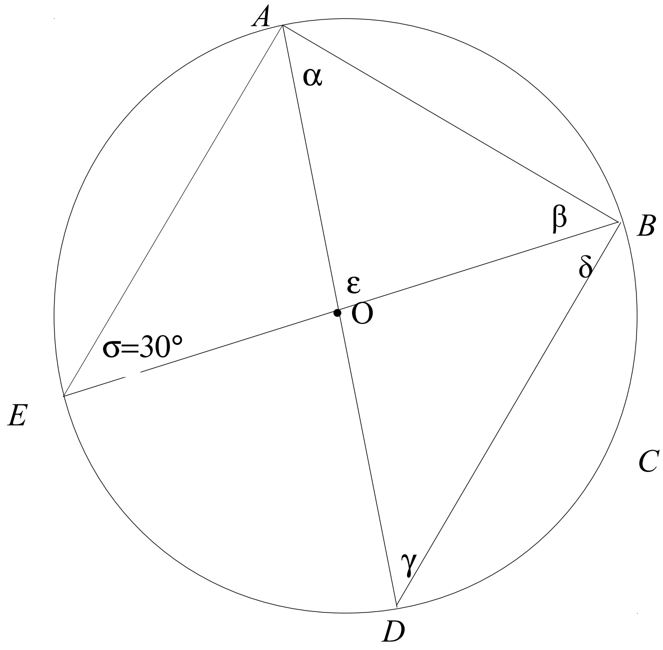
Pour les questions ci-dessous, justifier précisément les étapes importantes :

(a) Déterminer $\overline{AC}$ en valeur exacte simplifiée au maximum.

(b) Déterminer $<DAC$.

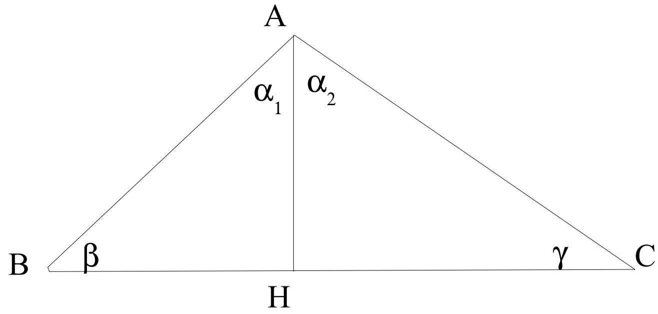
Exercice 3 (environ 10 points)

Déterminer les valeurs des angles suivants (*C* est un cercle de centre *O*) en donnant des justifications précises :



Exercice 4 (environ 11 points)

On considère le triangle suivant :



et voici le théorème d'Euclide :

Si $\Delta\, ABC$ est rectangle en A et si d_{AH} est perpendiculaire à $[BC]$, alors $\overline{BA}^{\;2}=\overline{BH}\cdot\overline{BC}$

(a) Identifier clairement hypothèse(s) et conclusion(s) en les entourant dans l'énoncé ci-dessus.

(b) On donne ci-dessous une démonstration de ce théorème. Pour chaque [...........], compléter, et donner pour chaque CAR […..] le(s) argument(s) manquant(s) :

Démonstration::

- $<BHA = <AHC = 90°$, CAR [……………………..…...…………..……………..….]

- <CAB=90°, CAR [………………………………...…………..……………….]

- Comparons $\Delta\, BHA$ et $\Delta\, ABC$:
    - $<BHA = <CAB = 90°$
    - β est commun aux deux triangles
    - ces deux triangles ont deux angles en commun, donc le troisième également , CAR [……………………….……….…………….………….…] c'est-à-dire que l'angle [......] est égal à l'angle [......]

  ces deux triangles sont donc [………………………..].

- $[BA]$ correspond à […………..] car opposés aux angles $<BHA = <CAB$

  $[BH]$ correspond à […………..] car opposés aux angles [......]=[......]

  $[HA]$ correspond à […………..] car opposés aux angles [......]=[......]

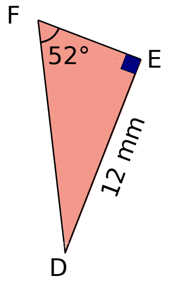
- donc : $\dfrac{\overline{BA}}{\overline{BC}}=\dfrac{\overline{BH}}{\overline{BA}}=\dfrac{\overline{AH}}{\overline{AC}}$, CAR [………………….……….……...…………….]

  $\dfrac{\overline{BA}}{\overline{BC}}=\dfrac{\overline{BH}}{\overline{BA}}$, d'où , $\overline{BA}^{\;2}=\overline{BH}\cdot\overline{BC}$ CAR […………………......…………….]

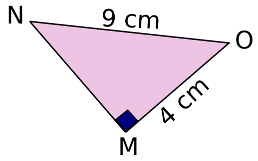
Exercice 5 (environ 11 points)

Les calculs détaillés suffisent. Réponses arrondies au millième.

(a) Calculer la valeur de l'angle et celles des 2 côtés inconnus :

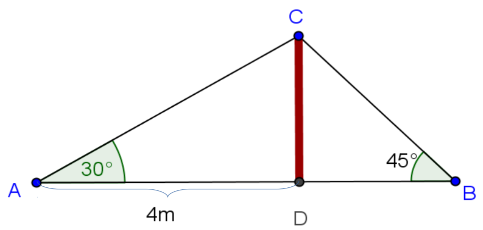


(b) Calculer les valeurs des angles et du côté inconnus :



Exercice 6 (environ 10 points)

Un poteau $[CD]$ est fixé au sol de deux cotés par deux câbles $[AC]$ et $[BC]$ selon le schéma ci-dessous ([CD] est perpendiculaire à [AB]) :



Calculer la longueur totale de câble nécessaire, soit $[AC]+[BC]$

Exercice 7 (Facultatif : max environ 6 points)

(a) Expliquer pourquoi les égyptiens ont eu besoin de mesurer chaque année des surfaces

(b) Quand Thalès est-il né (à 75 ans près)

(c) Quelle est le nom de la région berceau de nombreux éléments de notre civilisation qui contient l'Irak actuel ?

(d) Qu'est-ce que le disciple de Pythagore Hypase a-t-il découvert qui – selon la légende – l'a conduit à sa perte ? Pourquoi l'a-t-on fait taire ?

Annexe : boîte à outils de géométrie

Des notions fondamentales

- ☐ le plan, les points, les sous-ensembles de points ;
- ☐ l'appartenance, l'union et l'intersection ;
- ☐ les droites, demi-droites, segments, surfaces,
- ☐ distance entre deux points, longueur, aire, mesure d'un angle.

Des définitions

- ☐ angle, angle plein *[Déf «α plein»]*, angle plat *[Déf «α plat»]*, angle droit *[Déf «α droit»]*
- ☐ angles complémentaires *[Déf «α compl»]*, supplémentaires *[Déf «α suppl»]*, opposés *[Déf «α opp »]*, correspondants *[Déf «α corr»]*, alternes-internes *[Déf «α alt-int»]*
- ☐ droites sécantes, parallèles *[Déf «dr. par.»]*, perpendiculaires *[Déf «dr. perp.»]*
- ☐ triangle, côtés, sommets, côtés opposés ;
- ☐ triangle rectangle *[Déf «Δ rect»]*, isocèle *[Déf «Δ isoc»]*, équilatéral *[Déf «Δ équi»]* ;
- ☐ quadrilatère *[Déf «quadrilatère»]*, trapèze *[Déf «trapèze»]*, parallélogramme *[Déf «parallélogramme»]*, rectangle *[Déf «rectangle»]*, losange *[Déf «losange»]*, carré *[Déf «carré»]* ;
- ☐ polygone (régulier), côtés, sommets
- ☐ côtés correspondants *[Déf «côtés corr »]*, triangles semblables *[Déf «Δ sembl »]*
- ☐ cercle (centre, rayon), disque, secteur, longueur d'arc, angle au centre, angle inscrit

Des notations

- ☐ angle : $\widehat{ABC}$ ou $\alpha, \beta, \gamma, \epsilon,$ ...
- ☐ triangle : $\Delta\, ABC$ et les notations usuelles dans le triangle
- ☐ triangles semblables : $\Delta ABC \sim \Delta A'B'C'$

Un axiome

- ☐ sur la relation entre angles correspondants et parallélisme des droites qui les portent *[Ax «α corr»]*

Des théorèmes démontrés

- ☐ sur les angles opposés *[Thm «α opp»]*
- ☐ sur la relation entre angles alternes-internes et parallélisme des droites qui les portent *[Thm «α alt-int»]*
- ☐ somme angles d'un triangle *[Thm «ΣαΔ=180»]*
- ☐ théorème de Thalès *[Thm «Thales»]* et sa contraposée *[Thm «contr-Thales»]*
- ☐ théorème de Pythagore *[Thm «Pyth»]* et sa contraposée *[Thm «contr-Pyth»]* ***! presque démontré !***
- ☐ théorème de la hauteur *[Thm «hauteur»]*
- ☐ théorème de Euclide *[«Thm «Euclide»]*
- ☐ théorème Tangente au cercle *[Thm «tg cercle»]*
- ☐ théorème cercle de Thalès *[Thm «cercle Thales»]*
- ☐ théorème angles au centre et inscrit [*Thm «α centre/inscrit»*]
- ☐ théorème angles inscrits [*Thm «α inscrits»*]

Des théorèmes non démontrés

- ☐ aires des quadrilatères *[thm «aires»]*
- ☐ les côtés opposés d'un parallélogrammes sont de longueurs égales *[thm «parallélogr.»]*
- ☐ angles dans un triangle isocèle *[thm«Δ isoc»]*
- ☐ angles dans un triangle équilatéral *[thm«Δ équi»]*
- ☐ réciproque du thm de Thalès *[thm «récipr-Thales»]* et sa contraposée *[thm « contr-récipr-Thales»]*
- ☐ réciproque du thm de Pythagore *[thm «récipr-Pyth»]* et sa contraposée *[thm « contr-récipr-Pyth»]*
- ☐ relation mesure d'angle, longueur d'arc, aire du secteur dans un disque *[thm «rel. α/arc/sect»]*