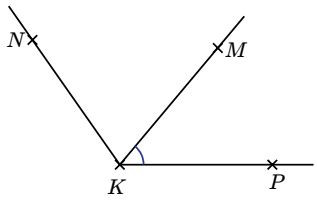
49 exercices en 7 parties, du plus simple au plus difficile : ★☆☆ facile · ★★☆ moyen · ★★★ difficile. Le corrigé détaillé est sur **benprofparticulier.fr**.

1. *Rappels de 6e : angles, perpendiculaires et parallèles*

À retenir : Sommet au milieu : $\widehat{ABC}$ a pour sommet B. Bissectrice : la moitié ($126 \div 2 = 63$). Mauvaise graduation : 180° moins la vraie mesure. Deux perpendiculaires à une même droite sont parallèles ; sans codage, on ne conclut rien.

Ex. 1 ★☆☆ **Angles de sommet K : nommer, classer, partager** — Sur la figure, les demi-droites [KP), [KM) et [KN) ont la même origine K.



(a) Donne la nature d'un angle de 91°, puis d'un angle de 90°, puis d'un angle de 180°.

(b) Donne le sommet et les côtés de l'angle $\widehat{MKN}$.

(c) Explique pourquoi l'écriture « $\widehat{K}$ » ne suffit pas pour désigner l'angle marqué.

(d) Zoé écrit $\widehat{KPM}$ pour l'angle marqué. Corrige son erreur.

(e) Rayan mesure $\widehat{PKM}$ au rapporteur et annonce 130°. Explique son erreur, puis donne la vraie mesure.

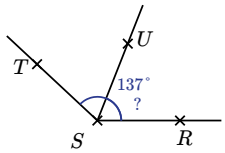
(f) On sait que $\widehat{MKN} = 75°$. La demi-droite [KR), non dessinée, est la bissectrice de $\widehat{MKN}$. Calcule $\widehat{MKR}$.

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes : nature, bissectrice, rapporteur** — Réponds en justifiant en une phrase.

(a) Un angle mesure 91°. Est-il aigu, droit, obtus ou plat ?

(b) Donne la nature d'un angle de 90°, puis celle d'un angle de 180°.

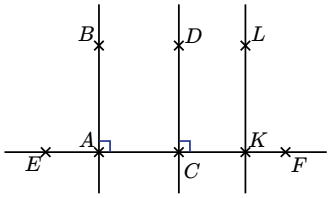
(c) [SU) est la bissectrice de $\widehat{RST} = 137°$. Calcule $\widehat{RSU}$.



(d) [BD) est la bissectrice de $\widehat{ABC}$ et $\widehat{ABD} = 37{,}5°$. Calcule $\widehat{ABC}$.

(e) Maël mesure un angle $\widehat{VWX}$ visiblement aigu et écrit 133°. Corrige son erreur.

Ex. 3 ★★☆ **Plan de ville : choisir la bonne propriété** — Sur le plan de ville d'Amir, les rues sont représentées par les droites (AB), (CD), (EF) et (KL). Les angles droits sont codés et on sait que $(KL) \parallel (AB)$.



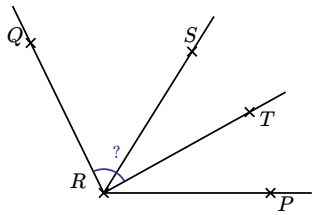
(a) Lucas affirme : « (AB) et (CD) sont perpendiculaires à (EF), donc elles sont perpendiculaires entre elles. » Corrige-le en rédigeant une démonstration.

(b) Lina affirme : « $(EF) \perp (AB)$ et $(KL) \parallel (AB)$, donc $(KL) \parallel (EF)$. » Corrige-la en démontrant la bonne conclusion.

(c) Démontre que $(KL) \parallel (CD)$.

(d) Une rue (RS), non dessinée, est perpendiculaire à (KL). Démontre que $(RS) \parallel (EF)$.

Ex. 4 ★★☆ **L'éventail de Noé** — Noé dessine les baleines d'un éventail. Pour $\widehat{PRQ}$, il place le centre du rapporteur sur R et [RP) sur un 0 : [RQ) passe par 64 sur une graduation et par 116 sur l'autre. [RS) est la bissectrice de $\widehat{PRQ}$, et [RT) celle de $\widehat{PRS}$.



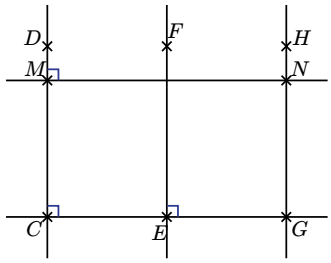
(a) Quelle est la mesure de $\widehat{PRQ}$: 64° ou 116° ? Justifie.

(b) Calcule $\widehat{PRS}$, puis $\widehat{PRT}$.

(c) Calcule $\widehat{TRQ}$.

(d) Jade affirme que $\widehat{TRQ}$ est un angle droit. A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 5 ★★★ **La charpente d'Inès** — Inès dessine la charpente d'un abri. L'entrait est la droite (CG). Les poteaux sont les droites (CD), (EF) et (GH). La traverse est la droite (MN). Les angles droits codés sont sûrs, mais le dessin n'est pas à l'échelle.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Démontre que les poteaux (CD) et (EF) sont parallèles.

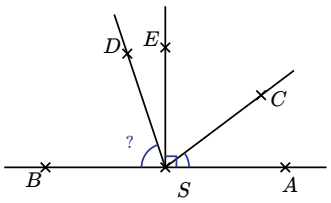
(b) Démontre que la traverse (MN) est perpendiculaire au poteau (EF).

(c) Hugo affirme : « Sur le dessin, (GH) a l'air perpendiculaire à (CG), donc (GH) et (EF) sont parallèles. » A-t-il raison ? Justifie.

(d) Inès vérifie sur le chantier que $(GH) \parallel (CD)$. Démontre que les poteaux (GH) et (EF) sont parallèles.

(e) On sait maintenant que $(GH) \parallel (CD)$. Démontre que l'entrait (CG) est perpendiculaire au poteau (GH).

Ex. 6 ★★★ **Les rayons de soleil de Sacha** — Sacha dessine des rayons de soleil qui partent du point S. Les points A, S et B sont alignés sur l'horizon. Les demi-droites [SC) et [SD) sont deux rayons. La demi-droite [SC) est entre [SA) et [SE).



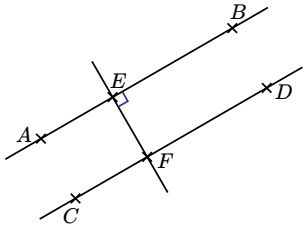
(a) Sacha appelle l'angle droit codé « $\widehat{S}$ ». Explique pourquoi ce nom ne suffit pas, puis nomme cet angle avec trois lettres.

(b) Sacha place le centre du rapporteur sur S et [SA) sur un 0. [SC) passe par 37 sur une graduation et par 143 sur l'autre. Il écrit $\widehat{ASC} = 143°$. Explique son erreur et donne la bonne mesure.

(c) Le nombre 143 est la mesure d'un autre angle de la figure. Lequel ? Justifie, puis donne la nature de cet angle.

(d) [SD) est la bissectrice de l'angle trouvé à la question précédente. Calcule la mesure de $\widehat{BSD}$ et donne sa nature.

Ex. 7 ★★★ **La voie ferrée** — Sur ce plan d'une voie ferrée, les rails sont les droites (AB) et (CD), et ils sont parallèles. La traverse (EF) est perpendiculaire au rail (AB) en E. Elle coupe le rail (CD) en F.



(a) Démontre que la traverse (EF) est perpendiculaire au rail (CD).

(b) Une voie de garage (MN), non dessinée, est parallèle au rail (CD). Démontre que $(MN) \parallel (AB)$.

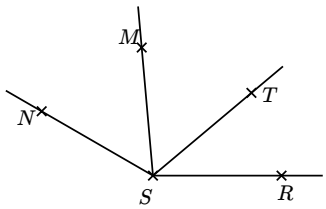
(c) Une traverse (GH), non dessinée, est perpendiculaire à la voie de garage (MN). Démontre en deux étapes que $(GH) \parallel (EF)$.

(d) Un câble (PQ), non dessiné, est parallèle à la traverse (EF). Nathan pense que le câble (PQ) peut être parallèle au rail (AB). A-t-il raison ? Justifie.

2. *Angles adjacents, complémentaires, supplémentaires*

À retenir : Adjacents : même sommet, un côté commun, de part et d'autre de ce côté. Complémentaires : somme 90° ; supplémentaires : somme 180°, même s'ils ne sont pas adjacents. Sur une droite : $180° - 52° = 128°$. Un angle obtus n'a pas de complémentaire.

Ex. 8 ★☆☆ **Automatismes — Reconnaître des angles adjacents** — Sur la figure, les demi-droites [SR), [ST), [SM) et [SN) ont la même origine S.



(a) Les angles $\widehat{RST}$ et $\widehat{TSM}$ sont-ils adjacents ? Justifie.

(b) Tom dit : « $\widehat{RSM}$ et $\widehat{TSM}$ sont adjacents, car ils ont le côté [SM) en commun. » A-t-il raison ? Justifie.

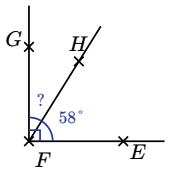
(c) Parmi $\widehat{RST}$, $\widehat{RSM}$ et $\widehat{TSN}$, lequel est adjacent à $\widehat{MSN}$? Justifie pour chacun.

(d) Nomme un angle adjacent à $\widehat{TSM}$, autre que $\widehat{RST}$.

(e) On donne $\widehat{RST} = 40°$ et $\widehat{TSM} = 55°$. Calcule $\widehat{RSM}$.

Ex. 9 ★☆☆ **Automatismes — Complémentaire ou supplémentaire ?** — Réponds à chaque question en écrivant ton calcul.

(a) L'angle $\widehat{EFG}$ est droit et $\widehat{EFH} = 58°$. Calcule $\widehat{HFG}$.



(b) Un angle mesure 47,5°. Quelle est la mesure de son complémentaire ?

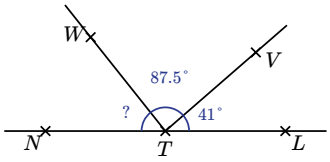
(c) Donne la mesure du supplémentaire d'un angle de 123°.

(d) Léa écrit : « Le complémentaire d'un angle de 104° mesure −14°. » A-t-elle raison ? Justifie.

(e) Le supplémentaire d'un angle mesure 71,5°. Combien mesure cet angle ?

(f) Un angle de 29° et un angle de 61° sont dessinés loin l'un de l'autre. Sont-ils complémentaires ? Justifie.

Ex. 10 ★★☆ **Trois rues sur une avenue** — Sur un plan de ville, l'avenue est la droite (LN). Deux rues [TV) et [TW) partent du carrefour T, du même côté de l'avenue. On sait que $\widehat{LTV} = 41°$ et $\widehat{VTW} = 87{,}5°$.



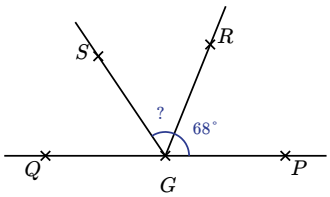
(a) Calcule $\widehat{VTN}$.

(b) Déduis-en la mesure de $\widehat{WTN}$.

(c) Calcule $\widehat{LTW}$, puis donne sa nature.

(d) Noé affirme : « $\widehat{LTV}$ et $\widehat{WTN}$ sont complémentaires. » A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 11 ★★☆ **La jambe de force d'une charpente** — Dans une charpente, Hugo pose une poutre [GR) sur la poutre horizontale (PQ), avec $\widehat{PGR} = 68°$. Il fixe une jambe de force [GS), qui est la bissectrice de l'angle $\widehat{RGQ}$.



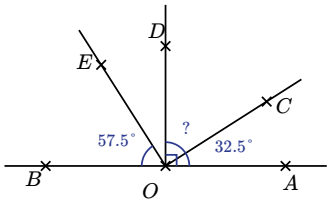
(a) Calcule $\widehat{RGQ}$.

(b) Calcule $\widehat{RGS}$.

(c) Calcule $\widehat{PGS}$.

(d) Ana dit : « $\widehat{PGS}$ et $\widehat{RGQ}$ sont adjacents, car ils ont le même sommet G. » A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 12 ★★★ **Les rayons du soleil couchant** — Sur un dessin, le soleil se couche sur l'horizon (AB) au point O. Trois rayons [OC), [OD) et [OE) partent de O, et le rayon [OD) est perpendiculaire à l'horizon. On sait que $\widehat{AOC} = 32{,}5°$ et $\widehat{EOB} = 57{,}5°$.



(a) Calcule $\widehat{COD}$.

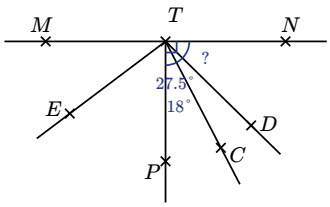
(b) Calcule $\widehat{DOE}$ en justifiant chaque étape.

(c) Nadia affirme : « $\widehat{AOC}$ et $\widehat{EOB}$ ne sont pas complémentaires, car ils ne sont pas adjacents. » A-t-elle raison ? Justifie.

(d) Les angles $\widehat{AOD}$ et $\widehat{COD}$ sont-ils adjacents ? Justifie.

(e) Calcule $\widehat{AOE}$, puis explique pourquoi cet angle n'a pas de complémentaire.

Ex. 13 ★★★ **Les haubans d'un pont** — Au sommet T du pylône d'un pont à haubans, une traverse horizontale (MN) est perpendiculaire au pylône [TP). Les haubans [TC), [TD) et [TE) partent de T. On sait que $\widehat{PTC} = 27{,}5°$ et $\widehat{CTD} = 18°$.



(a) Calcule $\widehat{PTD}$ en justifiant.

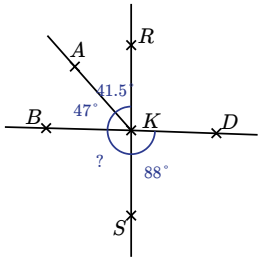
(b) Calcule $\widehat{DTN}$.

(c) L'ingénieure note sur son carnet : le supplémentaire de $\widehat{MTE}$ mesure 143°. Calcule $\widehat{MTE}$.

(d) Lina écrit : « $\widehat{ETP}$ est le supplémentaire de $\widehat{MTE}$, donc $\widehat{ETP} = 143°$. » Explique son erreur, puis calcule $\widehat{ETP}$.

(e) Calcule $\widehat{ETD}$, puis vérifie que $\widehat{MTE} + \widehat{ETD} + \widehat{DTN} = 180°$.

Ex. 14 ★★★ **Alignés ou presque ?** — Sur la figure, R, K et S sont alignés. Les demi-droites [KA) et [KB) sont à gauche de la droite (RS), et [KD) est à droite. On sait que $\widehat{RKA} = 41{,}5°$, $\widehat{AKB} = 47°$ et $\widehat{SKD} = 88°$.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule $\widehat{RKB}$.

(b) Zoé affirme : « La droite (KB) est perpendiculaire à (RS), ça se voit sur la figure. » A-t-elle raison ? Justifie.

(c) Calcule $\widehat{BKS}$.

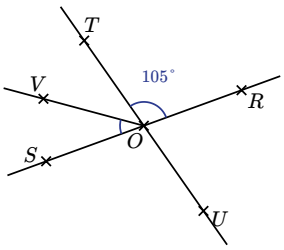
(d) Les points B, K et D sont-ils alignés ? Justifie.

(e) Quelle mesure faudrait-il donner à $\widehat{SKD}$ pour que B, K et D soient alignés ?

3. *Angles opposés par le sommet*

À retenir : Deux angles opposés par le sommet (même sommet, côtés dans le prolongement l'un de l'autre) ont la même mesure : ils ne sont pas supplémentaires. Ce sont les angles voisins qui le sont. Exemple : si $\widehat{AOC} = 40°$, son opposé mesure 40° et son voisin $180° - 40° = 140°$.

Ex. 15 ★☆☆ **Reconnaître des angles opposés par le sommet** — Les droites (RS) et (TU) se coupent en O. La demi-droite [OV) a pour origine O. On sait que $\widehat{ROT} = 105°$.



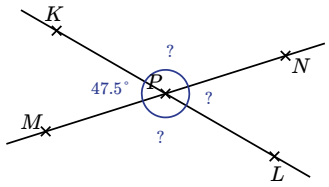
(a) Nomme l'angle opposé par le sommet à $\widehat{ROT}$.

(b) Nomme l'angle opposé par le sommet à $\widehat{TOS}$.

(c) Les angles $\widehat{ROT}$ et $\widehat{VOS}$ ont le même sommet O. Sont-ils opposés par le sommet ? Justifie.

(d) Nomme les deux angles adjacents à $\widehat{ROT}$ qui forment chacun avec lui un angle plat, puis donne leur mesure.

Ex. 16 ★★☆ **Les quatre angles de deux droites sécantes** — Les droites (KL) et (MN) se coupent en P, et $\widehat{KPM} = 47{,}5°$. Justifie chaque calcul.



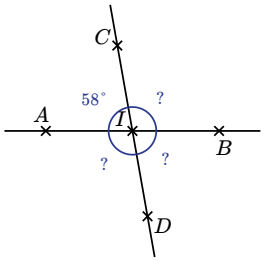
(a) Calcule $\widehat{LPN}$.

(b) Calcule $\widehat{KPN}$.

(c) Calcule $\widehat{MPL}$.

(d) Vérifie que la somme des quatre angles autour de P fait un tour complet.

Ex. 17 ★★☆ **Sur le plan de la ville : corrige les erreurs** — Sur un plan de ville, la rue (AB) et l'avenue (CD) se croisent au carrefour I. On sait que $\widehat{AIC} = 58°$. Inès écrit : « $\widehat{BID}$ et $\widehat{AIC}$ sont opposés par le sommet, donc ils sont supplémentaires. »



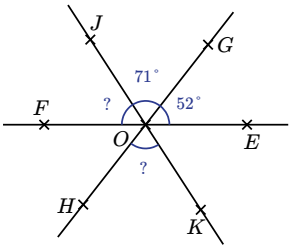
La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Explique l'erreur d'Inès, puis calcule $\widehat{BID}$ en rédigeant.

(b) Hugo dit : « Sur le plan, $\widehat{AID}$ a l'air droit, donc il mesure 90°. » A-t-il raison ? Calcule $\widehat{AID}$ en justifiant.

(c) Calcule $\widehat{BIC}$ en citant la propriété utilisée.

Ex. 18 ★★☆ **Trois coutures sur une voile** — Sur une voile de bateau, trois coutures droites (EF), (GH) et (JK) se croisent en un même point O. On sait que $\widehat{EOG} = 52°$ et $\widehat{GOJ} = 71°$.



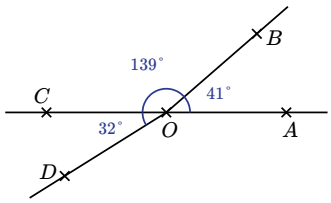
(a) Calcule $\widehat{JOF}$ en justifiant.

(b) Calcule $\widehat{HOK}$ en citant la propriété utilisée.

(c) Déduis-en $\widehat{KOE}$.

(d) Calcule $\widehat{GOK}$ de deux façons différentes.

Ex. 19 ★★★ **Même sommet, mais opposés ?** — Les demi-droites [OA), [OB), [OC) et [OD) ont la même origine O. On sait que $\widehat{AOB} = 41°$, $\widehat{BOC} = 139°$ et $\widehat{COD} = 32°$. Les angles $\widehat{AOB}$ et $\widehat{BOC}$ sont adjacents, tout comme $\widehat{BOC}$ et $\widehat{COD}$. La figure n'est pas à l'échelle : ne lis rien sur le dessin.



La figure n'est pas à l'échelle.

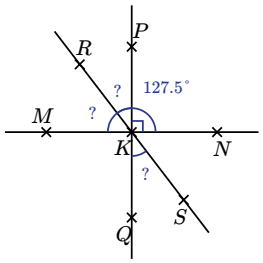
(a) Démontre que les points A, O et C sont alignés.

(b) Léo affirme : « $\widehat{AOB}$ et $\widehat{COD}$ sont opposés par le sommet, car ils ont le même sommet et se font face sur le dessin. » A-t-il raison ? Justifie.

(c) On trace [OE), la demi-droite dans le prolongement de [OB) : B, O et E sont alignés. Nomme l'angle opposé par le sommet à $\widehat{AOB}$, puis donne sa mesure en justifiant.

(d) On admet que la demi-droite [OD) est à l'intérieur de l'angle $\widehat{COE}$. Calcule $\widehat{DOE}$.

Ex. 20 ★★★ **Trois poutres d'un pont** — Sur un pont métallique, trois poutres droites (MN), (PQ) et (RS) se croisent en K. On sait que $(MN) \perp (PQ)$ et que $\widehat{RKN} = 127{,}5°$. La demi-droite [KR) est à l'intérieur de l'angle $\widehat{MKP}$.



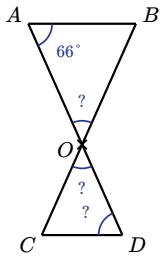
(a) Calcule $\widehat{MKR}$ en justifiant.

(b) Calcule $\widehat{PKR}$ en justifiant.

(c) Zoé écrit : « $\widehat{SKQ}$ est opposé par le sommet à $\widehat{RKN}$, donc $\widehat{SKQ} = 127{,}5°$. » Explique son erreur, puis calcule $\widehat{SKQ}$ en justifiant.

(d) Calcule $\widehat{NKS}$ sans lire sur le dessin, en rédigeant avec « on sait que, or, donc ».

Ex. 21 ★★★ **La table pliante de camping** — Vue de face, une table pliante a un plateau [AB] et deux pieds [AD] et [BC] qui se croisent en O, avec O sur [AD] et sur [BC]. On sait que OA = OB, OC = OD et $\widehat{BAO} = 66°$. La figure n'est pas à l'échelle.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule $\widehat{AOB}$ en justifiant.

(b) Déduis-en $\widehat{COD}$ en citant la propriété utilisée.

(c) Lina affirme : « $\widehat{AOC}$ et $\widehat{AOB}$ sont opposés par le sommet, car ils ont le même sommet O. » A-t-elle raison ? Calcule $\widehat{AOC}$.

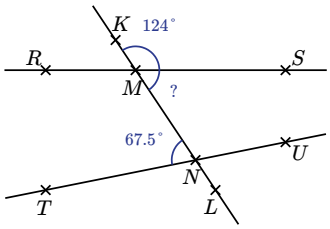
(d) Calcule $\widehat{ODC}$ en justifiant.

(e) Le plateau (AB) est-il parallèle au sol (CD) ? Démontre-le.

4. *Reconnaître des angles alternes-internes et correspondants*

À retenir : Je repère la sécante et ses deux points d'intersection. Z : alternes-internes (entre les droites, de part et d'autre de la sécante). F : correspondants (même côté, l'un entre, l'autre dehors). Le nom donne la place, pas l'égalité.

Ex. 22 ★★☆ **Automatismes : une sécante qui descend** — La droite (KL) coupe la droite (RS) en M et la droite (TU) en N.



(a) Les angles $\widehat{KMS}$ et $\widehat{UNM}$ sont-ils alternes-internes, correspondants, ou ni l'un ni l'autre ? Justifie par leur place.

(b) Nomme l'angle de sommet N correspondant à $\widehat{SMN}$.

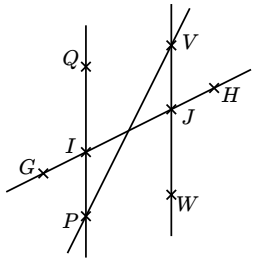
(c) Nomme l'angle de sommet M alterne-interne à $\widehat{MNU}$.

(d) Les angles $\widehat{RMK}$ et $\widehat{SMN}$ sont-ils alternes-internes, correspondants, ou ni l'un ni l'autre ? Justifie.

Ex. 22 **(suite)**

(e) On donne $\widehat{KMS} = 124°$ et $\widehat{TNM} = 67{,}5°$. Mia dit : « $\widehat{SMN}$ et $\widehat{TNM}$ sont alternes-internes, donc ils ont la même mesure. » Calcule $\widehat{SMN}$. Mia a-t-elle raison ?

Ex. 23 ★☆☆ **Automatismes : une figure couchée** — Les droites (PQ) et (VW) sont verticales. Les droites (GH) et (PV) les coupent toutes les deux : il y a deux sécantes.



(a) Les angles $\widehat{QPV}$ et $\widehat{WVP}$ sont alternes-internes. Nomme leur sécante et les deux droites qu'elle coupe.

(b) Nomme l'angle de sommet J alterne-interne à $\widehat{QIJ}$.

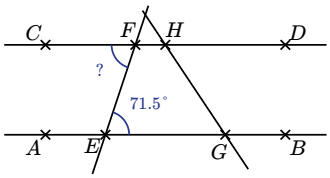
(c) Nomme l'angle de sommet J correspondant à $\widehat{GIQ}$.

(d) Quel est le sommet de l'angle $\widehat{WJH}$? Nomme ses deux côtés, puis l'angle de sommet I qui lui est correspondant.

(e) Zoé affirme : « $\widehat{QIG}$ et $\widehat{HJV}$ sont correspondants, car ils sont du même côté de la sécante (GH). » A-t-elle raison ? Justifie.

(f) Les angles $\widehat{QIJ}$ et $\widehat{PVW}$ sont-ils alternes-internes ? Justifie.

Ex. 24 ★★☆ **Deux sécantes : laquelle ?** — Les droites (AB) et (CD) sont parallèles. Elles sont coupées par deux sécantes, (EF) et (GH). On donne $\widehat{BEF} = 71{,}5°$.



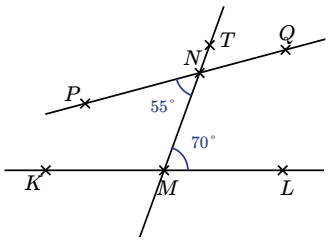
(a) Pour $\widehat{BEF}$ et $\widehat{EFC}$: quelle est la sécante ? Ces angles sont-ils alternes-internes ou correspondants ? Justifie.

(b) Calcule $\widehat{EFC}$ en citant la propriété utilisée.

(c) Pour $\widehat{CHG}$ et $\widehat{HGB}$: quelle est la sécante ? Ces angles sont-ils alternes-internes ou correspondants ? Justifie.

(d) Lina affirme : « $\widehat{BEF}$ et $\widehat{GHD}$ sont alternes-internes. » A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 25 ★★☆ **Même nom, mesures différentes** — La droite (ST) coupe (KL) en M et (PQ) en N. Les droites (KL) et (PQ) ne sont pas parallèles. On donne $\widehat{LMN} = 70°$ et $\widehat{PNM} = 55°$.



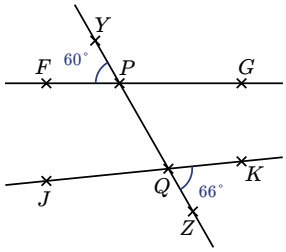
(a) Explique pourquoi $\widehat{LMN}$ et $\widehat{MNP}$ sont alternes-internes.

(b) Sami dit : « Ils sont alternes-internes, donc ils ont la même mesure. » A-t-il raison ? Justifie.

(c) Calcule $\widehat{KMN}$, puis nomme l'angle de sommet N qui lui est correspondant.

(d) Calcule la mesure de cet angle correspondant. Ces deux angles correspondants ont-ils la même mesure ?

Ex. 26 ★★★ **Z ou F sur deux droites qui se rapprochent** — La droite (YZ) coupe la droite (FG) en P et la droite (JK) en Q. Les droites (FG) et (JK) ne sont pas parallèles. On donne $\widehat{FPY} = 60°$ et $\widehat{ZQK} = 66°$.



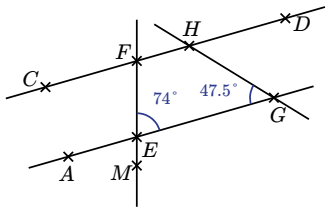
(a) Quelle droite est la sécante ? Cite les quatre paires d'angles correspondants.

(b) Calcule $\widehat{GPQ}$ et $\widehat{PQJ}$ en justifiant.

(c) Tom affirme : « $\widehat{QPG}$ et $\widehat{JQP}$ sont correspondants, car leurs mesures sont presque égales. » Corrige son erreur.

(d) Nomme l'angle de sommet P qui forme une paire d'alternes-internes avec $\widehat{KQP}$. Calcule les mesures de ces deux angles : que remarques-tu ?

Ex. 27 ★★★ **Plan de ville : deux rues, deux sécantes** — Sur un plan de ville, la rue (AG) et la rue (CD) sont parallèles. L'avenue (MF) les coupe en E et en F. Le boulevard (GH) les coupe en G et en H. On donne $\widehat{FEG} = 74°$ et $\widehat{AGH} = 47{,}5°$.



(a) Pour les angles $\widehat{HGA}$ et $\widehat{GHD}$, quelle est la sécante ? Sont-ils alternes-internes ou correspondants ? Justifie par leur place.

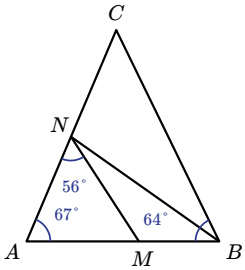
(b) Déduis-en $\widehat{GHD}$ en rédigeant ta réponse.

(c) Calcule $\widehat{MEG}$ en justifiant.

(d) Pour la sécante (MF), nomme l'angle de sommet F correspondant à $\widehat{MEG}$, puis calcule sa mesure.

(e) Léo affirme : « $\widehat{FEG}$ et $\widehat{AGH}$ sont correspondants. » A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 28 ★★★ **La couture d'une voile** — Une voile a la forme du triangle ABC. Une couture va de M, sur [AB], à N, sur [AC]. Une latte suit le segment [BN]. On donne $\widehat{ABC} = 64°$, $\widehat{BAC} = 67°$ et $\widehat{ANM} = 56°$.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Pour $\widehat{NMA}$ et $\widehat{CBA}$, donne la sécante et les deux droites qu'elle coupe. Ces angles sont-ils alternes-internes ou correspondants ?

(b) Même question pour $\widehat{BNM}$ et $\widehat{NBC}$.

(c) Sarah affirme : « $\widehat{BMN}$ et $\widehat{MBC}$ sont alternes-internes. » A-t-elle raison ? Justifie.

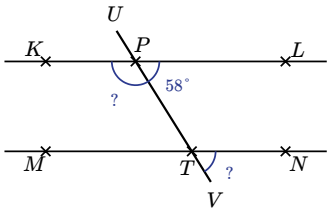
(d) Calcule $\widehat{AMN}$ en justifiant.

(e) Inès affirme : « Sur le dessin, on voit bien que (MN) et (BC) sont parallèles. » A-t-elle raison ? Justifie.

5. *Calculer un angle avec des droites parallèles*

À retenir : Si $(d_1) \parallel (d_2)$, les angles alternes-internes et les angles correspondants ont la même mesure. Un angle adjacent sur une droite mesure 180° moins l'autre : $180° - 62° = 118°$. Si l'énoncé ne dit pas « parallèles », on ne peut rien affirmer.

Ex. 29 ★☆☆ **Automatismes : un angle connu, une propriété** — Les droites (KL) et (MN) sont parallèles. Elles sont coupées par la sécante (UV) en P et T. On donne $\widehat{LPT} = 58°$.

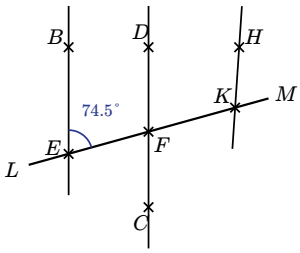


(a) Nomme l'angle alterne-interne de $\widehat{LPT}$, puis donne sa mesure.

(b) Calcule $\widehat{NTV}$ et cite la propriété utilisée.

(c) Calcule $\widehat{KPT}$.

Ex. 30 ★☆☆ **Automatismes : la propriété s'applique-t-elle ?** — Les droites (EB) et (CD) sont parallèles. La sécante (LM) coupe les droites (EB), (CD) et (KH) en E, F et K. On donne $\widehat{BEF} = 74{,}5°$.



La figure n'est pas à l'échelle.

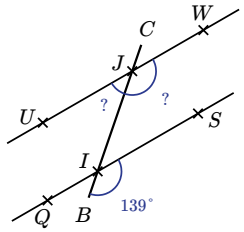
(a) Vrai ou faux : $\widehat{CFE} = 74{,}5°$. Justifie.

(b) Léo affirme : « $\widehat{DFE} = 74{,}5°$, comme $\widehat{BEF}$. » A-t-il raison ? Justifie.

(c) Peut-on affirmer que $\widehat{HKM} = 74{,}5°$? Justifie.

(d) Vrai ou faux : $\widehat{BEF}$ et $\widehat{DFM}$ sont alternes-internes. Justifie.

Ex. 31 ★★☆ **Parallèles obliques : enchaîner deux propriétés** — Les droites (QS) et (UW) sont parallèles. Elles sont coupées par la sécante (BC) en I et J. On donne $\widehat{SIB} = 139°$.

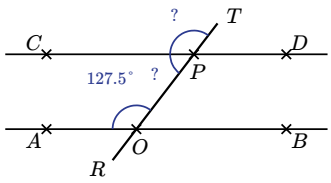


(a) Calcule $\widehat{UJI}$ en rédigeant avec « on sait que, or, donc ».

(b) Calcule $\widehat{WJI}$ en rédigeant ta démonstration.

(c) Ben déplace la sécante. Les droites restent parallèles et il obtient $\widehat{UJI} = 36{,}5°$. Retrouve $\widehat{SIB}$.

Ex. 32 ★★☆ **Le passage à niveau** — À un passage à niveau, la route (RT) coupe les deux rails (AB) et (CD) en O et P. Les deux rails sont parallèles. On donne $\widehat{AOP} = 127{,}5°$.

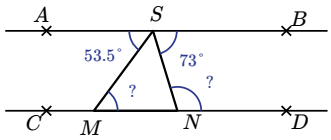


(a) Calcule l'angle $\widehat{CPT}$ que fait la route avec le second rail.

(b) Calcule $\widehat{CPO}$.

(c) Lila écrit : « $\widehat{BOR}$ et $\widehat{AOP}$ sont opposés par le sommet, donc ils sont supplémentaires. » Trouve son erreur et donne $\widehat{BOR}$.

Ex. 33 ★★★ **La charpente : parallèles, triangle et piège du 180°** — Sur le plan d'une charpente, Yanis a tracé la panne (AB) et l'entrait (CD), qui sont parallèles. Deux jambes de force [SM] et [SN] partent du point S de (AB) et rejoignent (CD) en M et N. On donne $\widehat{ASM} = 53{,}5°$ et $\widehat{BSN} = 73°$.



(a) Calcule $\widehat{SMN}$ en rédigeant avec « on sait que, or, donc ».

(b) Calcule $\widehat{SNM}$ en citant la propriété utilisée.

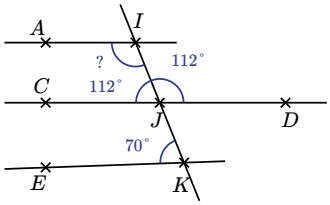
(c) Calcule $\widehat{MSN}$.

(d) Lucas affirme : « $\widehat{DNS} = \widehat{BSN}$ car (AB) et (CD) sont parallèles. » A-t-il raison ? Calcule $\widehat{DNS}$.

Ex. 33 (suite)

(e) Démontre que le triangle SMN est isocèle et précise son sommet principal.

Ex. 34 ★★★ **L'étagère de Chloé : parallèles ou pas ?** — Chloé a dessiné son étagère vue de côté. Les planches (AI), (CD) et (EK) sont coupées par la barre de renfort (IK) en I, J et K. La figure n'est pas à l'échelle. On donne $\widehat{AIJ} = 112°$, $\widehat{DJI} = 112°$ et $\widehat{EKJ} = 70°$.



La figure n'est pas à l'échelle.

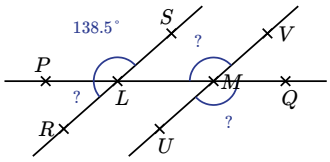
(a) Démontre que les planches (AI) et (CD) sont parallèles.

(b) Calcule $\widehat{CJI}$.

(c) Les planches (CD) et (EK) sont-elles parallèles ? Justifie.

(d) Chloé dit : « Sur le dessin, (EK) a l'air parallèle à (AI), donc ces deux planches sont parallèles. » A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 35 ★★★ **Plan de ville : corriger la copie d'Inès** — Sur un plan de ville, l'avenue (RS) et l'avenue (UV) sont parallèles. La rue (PQ) les coupe en L et M. On donne $\widehat{PLS} = 138{,}5°$. Inès a commencé l'exercice, mais sa copie contient des erreurs.



(a) Calcule $\widehat{SLM}$.

(b) Inès écrit : « $\widehat{RLP}$ et $\widehat{SLM}$ sont adjacents, donc $\widehat{RLP} = 180° - \widehat{SLM}$. » Corrige son erreur et donne $\widehat{RLP}$.

(c) Inès écrit : « $\widehat{LMV}$ et $\widehat{SLM}$ sont alternes-internes, donc ils sont égaux. » Corrige son erreur, puis calcule $\widehat{LMV}$ en rédigeant.

(d) Calcule $\widehat{UMQ}$, puis $\widehat{LMU}$.

6. *Démontrer que deux droites sont parallèles*

À retenir : Pour prouver $(d_1) \parallel (d_2)$, il faut deux angles alternes-internes (ou correspondants) égaux. Mesures différentes (63° et 65°) : les droites ne sont pas parallèles. Des angles supplémentaires ou opposés par le sommet ne prouvent rien.

Ex. 36 ★☆☆ **Parallèles, pas parallèles, ou on ne sait pas ?** — Deux droites (d_1) et (d_2) sont coupées par une sécante. Dans chaque cas, réponds et justifie en une phrase.

(a) Deux angles alternes-internes mesurent 47° et 47°. Les droites (d_1) et (d_2) sont-elles parallèles ?

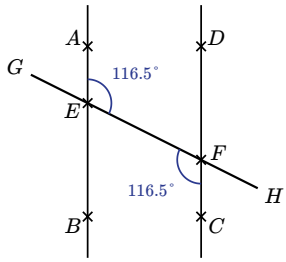
(b) Deux angles correspondants mesurent 112° et 113°. Que peux-tu conclure sur (d_1) et (d_2) ?

(c) Deux angles opposés par le sommet mesurent tous les deux 64°. Que peux-tu conclure sur (d_1) et (d_2) ?

(d) Deux angles alternes-internes mesurent 71° et 109° : leur somme fait 180°. Les droites (d_1) et (d_2) sont-elles parallèles ?

(e) Deux angles correspondants mesurent 38,5° chacun. Zoé écrit : « Or, si deux droites parallèles sont coupées par une sécante, les angles correspondants ont la même mesure.
Donc $(d_1) \parallel (d_2)$. » Corrige sa phrase « Or ».

Ex. 37 ★☆☆ **Choisir la bonne paire d'angles** — La sécante (GH) coupe la droite (AB) en E et la droite (CD) en F.



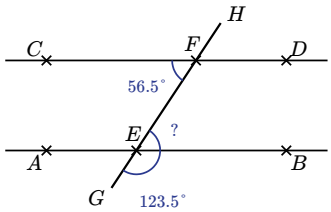
(a) On donne $\widehat{AEF} = 116{,}5°$ et $\widehat{EFC} = 116{,}5°$. Ces angles sont-ils alternes-internes ou correspondants ? Que peux-tu conclure pour (AB) et (CD) ?

(b) Nomme l'angle de sommet F qui est correspondant à $\widehat{BEF}$.

(c) Nomme l'angle de sommet F qui est alterne-interne avec $\widehat{BEF}$.

(d) Les angles $\widehat{AEF}$ et $\widehat{EFD}$ sont-ils alternes-internes ? Justifie.

Ex. 38 ★★☆ **Plan de ville : deux rues parallèles ?** — Sur un plan, l'avenue (GH) coupe la rue (AB) en E et la rue (CD) en F. On sait que $\widehat{GEB} = 123{,}5°$ et $\widehat{CFE} = 56{,}5°$.



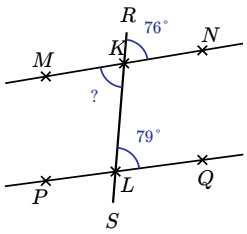
(a) Calcule $\widehat{BEF}$. Justifie.

(b) Démontre que les rues (AB) et (CD) sont parallèles.

Ex. 38 (suite)

(c) Léo écrit : « $\widehat{GEB}$ et $\widehat{CFE}$ sont supplémentaires, donc $(AB) \parallel (CD)$. » Sa justification est-elle correcte ? Explique.

Ex. 39 ★★☆ **L'étagère de Nadia** — Nadia fixe deux planches (MN) et (PQ) sur un montant (RS), qui les coupe en K et en L. On sait que $\widehat{RKN} = 76°$ et $\widehat{KLQ} = 79°$. La figure n'est pas à l'échelle.



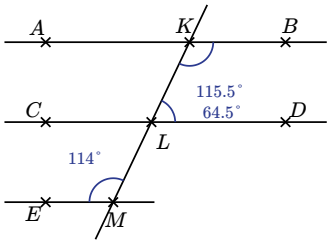
La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule $\widehat{MKL}$. Justifie.

(b) Les planches (MN) et (PQ) sont-elles parallèles ? Justifie.

(c) Sami dit : « $\widehat{RKN}$ et $\widehat{MKL}$ ont la même mesure, donc $(MN) \parallel (PQ)$. » Explique son erreur.

Ex. 40 ★★★ **L'échelle aux trois barreaux** — Sur le schéma d'une échelle, le montant (KM) coupe trois barreaux (AB), (CD) et (EM) en K, L et M. On sait que $\widehat{BKL} = 115{,}5°$, $\widehat{KLD} = 64{,}5°$ et $\widehat{LME} = 114°$.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule $\widehat{AKL}$. Justifie.

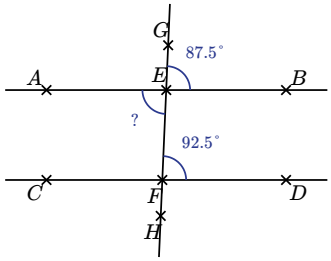
(b) Démontre que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

(c) Calcule $\widehat{KLC}$. Justifie.

(d) Les droites (CD) et (EM) sont-elles parallèles ? Justifie.

(e) Lina affirme : « (AB) et (EM) sont parallèles, ça se voit sur la figure. » A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 41 ★★★ **Trois élèves, trois erreurs** — La sécante (GH) coupe les droites (AB) et (CD) en E et en F. On sait que $\widehat{GEB} = 87{,}5°$ et $\widehat{EFD} = 92{,}5°$. Théo, Hugo et Inès ont rédigé leur réponse.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule $\widehat{AEF}$. Justifie.

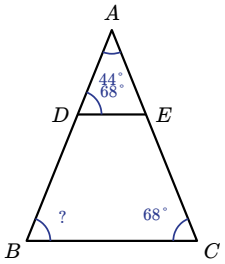
(b) Théo écrit : « $\widehat{EFC} = 180° - 92{,}5° = 87{,}5°$, comme $\widehat{GEB}$, donc $(AB) \parallel (CD)$. » Explique son erreur.

(c) Hugo écrit : « Or, si deux droites parallèles sont coupées par une sécante, les angles alternes-internes ont la même mesure.
Donc $\widehat{EFD} = \widehat{AEF}$. » Pourquoi n'a-t-il pas le droit d'utiliser cette propriété ?

(d) Inès écrit : « $\widehat{GEB}$ et $\widehat{EFD}$ sont correspondants et leur somme fait 180°, donc $(AB) \parallel (CD)$. » A-t-elle raison ? Justifie.

(e) Quelle mesure devrait avoir $\widehat{EFC}$ pour que (AB) et (CD) soient parallèles ? Justifie.

Ex. 42 ★★★ **La traverse du pont** — Sur le schéma d'un pont, les poutres [AB] et [AC] et le tablier [BC] forment un triangle ABC. Une traverse [DE] relie le point D de [AB] au point E de [AC]. On sait que $\widehat{BAC} = 44°$, $\widehat{ACB} = 68°$ et $\widehat{ADE} = 68°$.



(a) Yanis écrit : « $\widehat{ADE}$ et $\widehat{ACB}$ mesurent tous les deux 68°, donc $(DE) \parallel (BC)$. » Explique pourquoi sa justification ne convient pas.

(b) Calcule $\widehat{ABC}$. Justifie.

(c) Démontre que la traverse (DE) est parallèle au tablier (BC).

(d) Calcule $\widehat{DEC}$. Justifie.

(e) Le triangle ADE est-il isocèle ? Justifie.

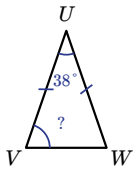
7. *Problèmes de calcul d'angles*

À retenir : Parallèles coupées par une sécante : les angles alternes-internes et les angles correspondants ont la même mesure. Sans la donnée « parallèles », on ne conclut rien. Triangle : la somme des angles vaut 180°. Ex. : $180° - (52° + 73°) = 55°$.

Ex. 43 ★☆☆ **Les angles des triangles particuliers** — Calcule chaque angle sans mesurer et cite la propriété que tu utilises.

(a) RST est un triangle rectangle en S, avec $\widehat{SRT} = 37{,}5°$. Calcule $\widehat{STR}$.

(b) UVW est isocèle en U et $\widehat{VUW} = 38°$. Calcule $\widehat{UVW}$.

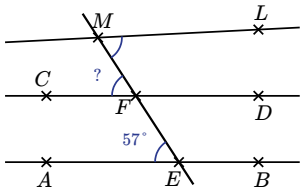


(c) PQK est isocèle en P et $\widehat{PQK} = 64°$. Retrouve la mesure de l'angle au sommet $\widehat{QPK}$.

(d) Le triangle EFG est équilatéral. Quelle est la mesure de $\widehat{FGE}$?

(e) Léna dit : « Dans mon triangle, deux angles mesurent 125° et 75°. » Ce triangle peut-il exister ? Justifie.

Ex. 44 ★☆☆ **Un angle connu, des droites parallèles… ou pas** — Sur cette figure, qui n'est pas à l'échelle, on sait que (AB) et (CD) sont parallèles et qu'elles sont coupées par la sécante (EF). On a aussi $\widehat{AEF} = 57°$. La droite (LM) coupe la droite (EF) en M.



La figure n'est pas à l'échelle.

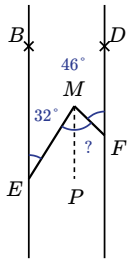
(a) Nomme l'angle de sommet F qui est alterne-interne avec $\widehat{AEF}$, puis donne sa mesure en justifiant.

(b) Calcule $\widehat{CFM}$. Justifie ta réponse.

(c) L'angle $\widehat{BEF}$ est-il aigu ou obtus ? Calcule sa mesure.

(d) Hugo affirme : « $\widehat{LMF} = 57°$, car $\widehat{LMF}$ et $\widehat{AEF}$ sont alternes-internes. » A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 45 ★★☆ **Le chemin en zigzag entre deux rues** — Sur un plan de ville, la rue de la Gare (AB) et le boulevard (CD) sont parallèles. Un chemin piéton va de E à M, puis de M à F. On sait que $\widehat{BEM} = 32°$ et $\widehat{DFM} = 46°$. On trace en pointillé la droite (MP), parallèle à (AB).



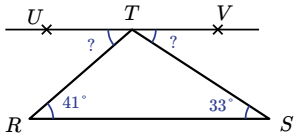
(a) Démontre que les droites (MP) et (CD) sont parallèles.

(b) Calcule $\widehat{EMP}$ en rédigeant avec « on sait que, or, donc ».

(c) Calcule $\widehat{PMF}$ en rédigeant.

(d) Déduis-en la mesure de l'angle $\widehat{EMF}$ du chemin. Compare-la avec $\widehat{BEM}$ et $\widehat{DFM}$: que remarques-tu ?

Ex. 46 ★★☆ **Pourquoi la somme fait 180°** — Dans le triangle RST, on sait que $\widehat{TRS} = 41°$ et $\widehat{RST} = 33°$. La droite (UV) passe par T et elle est parallèle à (RS).



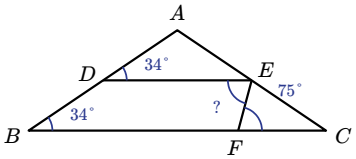
(a) Calcule $\widehat{UTR}$ en rédigeant avec « on sait que, or, donc ».

(b) Calcule $\widehat{VTS}$ en rédigeant.

(c) Les angles $\widehat{UTR}$, $\widehat{RTS}$ et $\widehat{STV}$ forment l'angle plat $\widehat{UTV}$. Déduis-en $\widehat{RTS}$.

(d) Calcule $\widehat{TRS} + \widehat{RST} + \widehat{RTS}$. Explique pourquoi on trouverait le même résultat dans n'importe quel triangle.

Ex. 47 ★★★ **La ferme de la charpente** — La ferme d'une charpente est représentée par le triangle ABC, isocèle en A, avec $\widehat{ABC} = 34°$. Une poutre [DE] relie D sur [AB] à E sur [AC], avec $\widehat{ADE} = 34°$. Une jambe de force [EF] relie E à F sur [BC], avec $\widehat{EFC} = 75°$. Ne lis aucune mesure sur la figure.



(a) Calcule $\widehat{ACB}$ en citant la propriété du triangle isocèle.

(b) Démontre que les droites (DE) et (BC) sont parallèles.

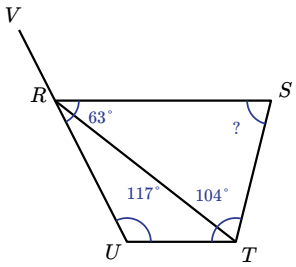
(c) Calcule $\widehat{BAC}$.

Ex. 47 (suite)

(d) Calcule $\widehat{DEF}$ en rédigeant avec « on sait que, or, donc ».

(e) Calcule $\widehat{FEC}$ dans le triangle EFC.

Ex. 48 ★★★ **Le support de l'étagère** — Vu de côté, le support d'une étagère est le quadrilatère RSTU. On a : $\widehat{URS} = 63°$, $\widehat{RUT} = 117°$, $\widehat{UTS} = 104°$ et $\widehat{SRT} = 38°$. Le point V est sur la droite (UR), au-delà de R.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule $\widehat{VRS}$.

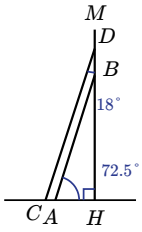
(b) Démontre que les droites (RS) et (UT) sont parallèles.

(c) Calcule $\widehat{RTU}$ en justifiant.

(d) Déduis-en $\widehat{RTS}$.

(e) Inès écrit : « $\widehat{RST} = 180° - 38° + 66° = 208°$ ». Explique pourquoi c'est impossible, puis calcule $\widehat{RST}$.

Ex. 49 ★★★ **Deux échelles contre le mur** — Le mur [HM] est perpendiculaire au sol (CH). L'échelle [AB] a son pied A sur le sol et s'appuie sur le mur en B, avec $\widehat{BAH} = 72{,}5°$. Une deuxième échelle [CD] a son pied C sur le sol et s'appuie en D, avec $\widehat{CDH} = 18°$.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule $\widehat{ABH}$ en citant la propriété utilisée.

(b) Calcule $\widehat{DCH}$.

(c) Malo affirme : « Sur le dessin, les deux échelles sont parallèles. » A-t-il raison ? Justifie.

(d) Malo déplace le haut D de la deuxième échelle, sans bouger son pied C. Quelle mesure doit avoir $\widehat{CDH}$ pour que (CD) et (AB) soient parallèles ? Justifie.