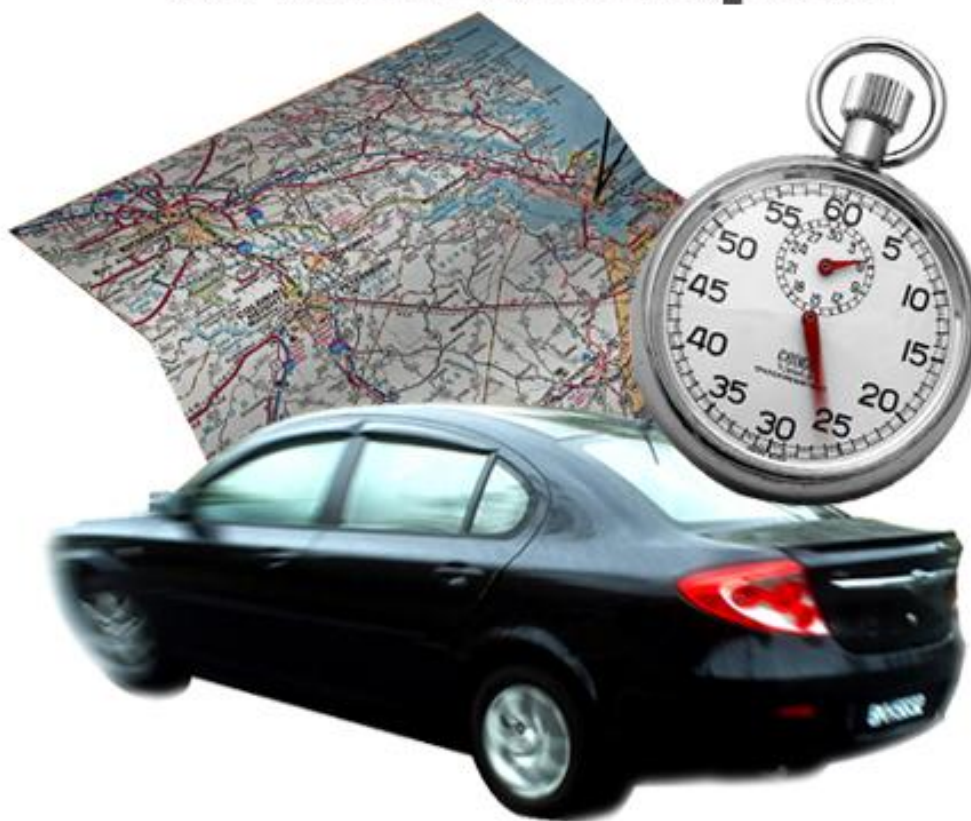


Temps et espace en mathématiques



Photos : Erica Marshall, Glosen, Dan R. Heit

MAT-P102

Fascicule 2

Situation d'apprentissage 6 - Corrigé

Juin 2010

Ce matériel pédagogique est le résultat du travail d'une équipe d'enseignants de la Commission scolaire de la Vallée-des-Tisserands : Steve Côté, Francis Crête, Francine Jacques, Guy Mathieu, Céline Montpetit et Natalie Savoie.

Auteur de la situation d'apprentissage 6 : Céline Montpetit

Conseillère pédagogique : Sophie Lemay

Validation : Guy Mathieu

Juin 2010



Cette création est mise à disposition sous un [contrat Creative Commons](#)

SITUATION D'APPRENTISSAGE 6

ANALYSE D'ÉVÉNEMENTS HISTORIQUES



Alors qu'on célèbre les 4 siècles de la lunette astronomique de Galilée, un Québécois est touriste de la station spatiale internationale. À peine 4 décennies après que l'homme a mis le pied sur la lune, une équipe russe commence un entraînement de 540 jours pour aller sur Mars!

Dire qu'il n'y a pas si longtemps, les hommes pensaient que la terre était plate!

But pédagogique : Dans cette situation d'apprentissage, vous apprendrez à interpréter le vocabulaire relatif aux longues durées de temps et à situer des événements historiques sur une ligne de temps. Vous apprendrez à faire des calculs avec des nombres négatifs.

MISE EN SITUATION

Vous êtes fasciné par le ciel de nuit depuis votre enfance. Vous lisez tous les articles sur la conquête de l'espace. Vous voulez bien comprendre les nouvelles qui traitent de ce sujet.

Pour traiter cette situation, vous aurez trois activités à faire.

Activité 1 : Interpréter le vocabulaire relatif aux longues durées de temps

Activité 2 : Représenter en ordre chronologique les étapes de la conquête de l'espace

Activité 3 : Calculer de longues mesures de temps

ACTIVITÉ 1 INTERPRÉTER LE VOCABULAIRE RELATIF AUX LONGUES DURÉES DE TEMPS ET LA LIGNE DE TEMPS

Vocabulaire relatif aux longues durées de temps



Les hommes observent le ciel depuis des millénaires. Des sondes explorent les planètes depuis des décennies. Des touristes visitent la station spatiale internationale et une équipe s'entraîne en prévision d'aller sur Mars! Comment cela est-il possible alors qu'il y a à peine un siècle que l'avion et la télécommunication ont été inventés.

Millénaires, décennies, siècles... des mots qui parlent de temps! Mais quelles sont ces durées exactement?

SAVOIR ESSENTIEL : LES MESURES DE LONGUES DURÉES DE TEMPS

<u>Exemples</u>	
Un millénaire est une période de 1000 ans .	Pendant des millénaires (des milliers d'années) les hommes ont utilisé le feu pour se chauffer.
Un siècle est une période de 100 ans .	Il y a plus de 5 siècles (500 ans) que Christophe Colomb a découvert l'Amérique.
Une décennie est une période de 10 ans .	Il y a environ 5 décennies (50 ans) que la télévision couleur est sur le marché.

1. En 2009, on soulignait les événements suivants : 4 siècles depuis l'invention de la lunette de Galilée et 4 décennies depuis que l'homme a mis le pied sur la lune.

a) Donnez une expression avec les ans pour remplacer « 4 siècles ».

400 ans

b) Donnez une expression avec les ans pour remplacer « 4 décennies ».

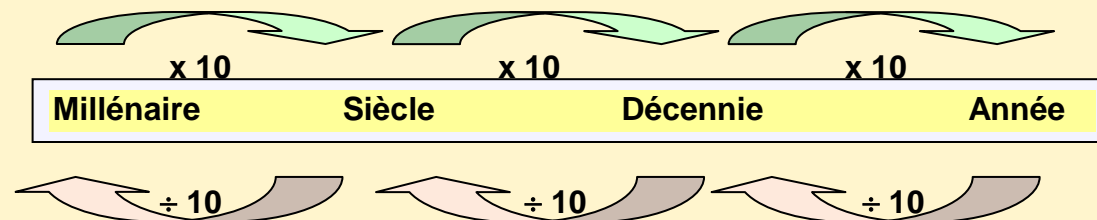
40 ans

Vous vous demandez combien de décennies peuvent bien faire 400 ans. Pour cela, il faudra faire un rappel de conversion des unités de mesure de temps.

RAPPEL : CONVERSION DES MESURES DE TEMPS

Les décennies, siècles et millénaires sont des puissances de 10 comme le système métrique.

Pour passer d'une mesure de temps **plus longue à une plus courte**, on **multiplie** par le facteur approprié.



Pour passer d'une mesure de temps **plus courte à une plus longue**, on **divise** par le facteur approprié.

Exemple 1 Combien y a-t-il de siècles dans 2,5 millénaires ?

On veut convertir des millénaires en siècles; **un millénaire (1000 ans) est plus long qu'un siècle (100 ans)** alors on **multiplie**.

$$2,5 \times 10 = 25 \text{ siècles}$$

Exemple 2 Combien de décennies font 165 ans ?

On veut convertir des années en décennies (10 ans), **court à long**, alors on **divise**.

$$165 \div 10 = 16,5 \text{ décennies}$$

2. Combien de décennies se sont écoulées depuis que Galilée a inventé sa lunette astronomique ? Avec les années : court à long, division

$$400 \div 10 = 40$$

ou avec les siècles : long à court, on multiplie

$$4 \times 10 = 40$$

Réponse complète : 40 décennies se sont écoulées

3. Combien de décennies se sont écoulées depuis l'invention de l'avion et la télécommunication il y a un siècle ? Un siècle = 100 ans

Avec les années : court à long $\rightarrow 100 \div 10 = 10$

Ou avec le siècle : long à court $\rightarrow 1 \times 10 = 10$

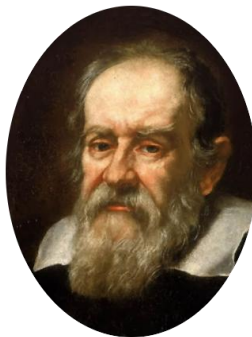
Réponse complète : 10 décennies se sont écoulées



Galilée et sa lunette

Galilée (1564-1642) était un savant italien. Il a révolutionné le monde de l'observation de l'Univers en introduisant sa lunette astronomique. Il découvrit le relief de la lune, les satellites de Jupiter, les étoiles de la Voie lactée, notre galaxie.

Sa lunette mesurait un mètre de long et avait un diamètre d'environ 3 cm. Avec ses lentilles, elle permettait de grossir des objets éloignés. C'est l'ancêtre de nos télescopes.



Source : Adrian Pingstone

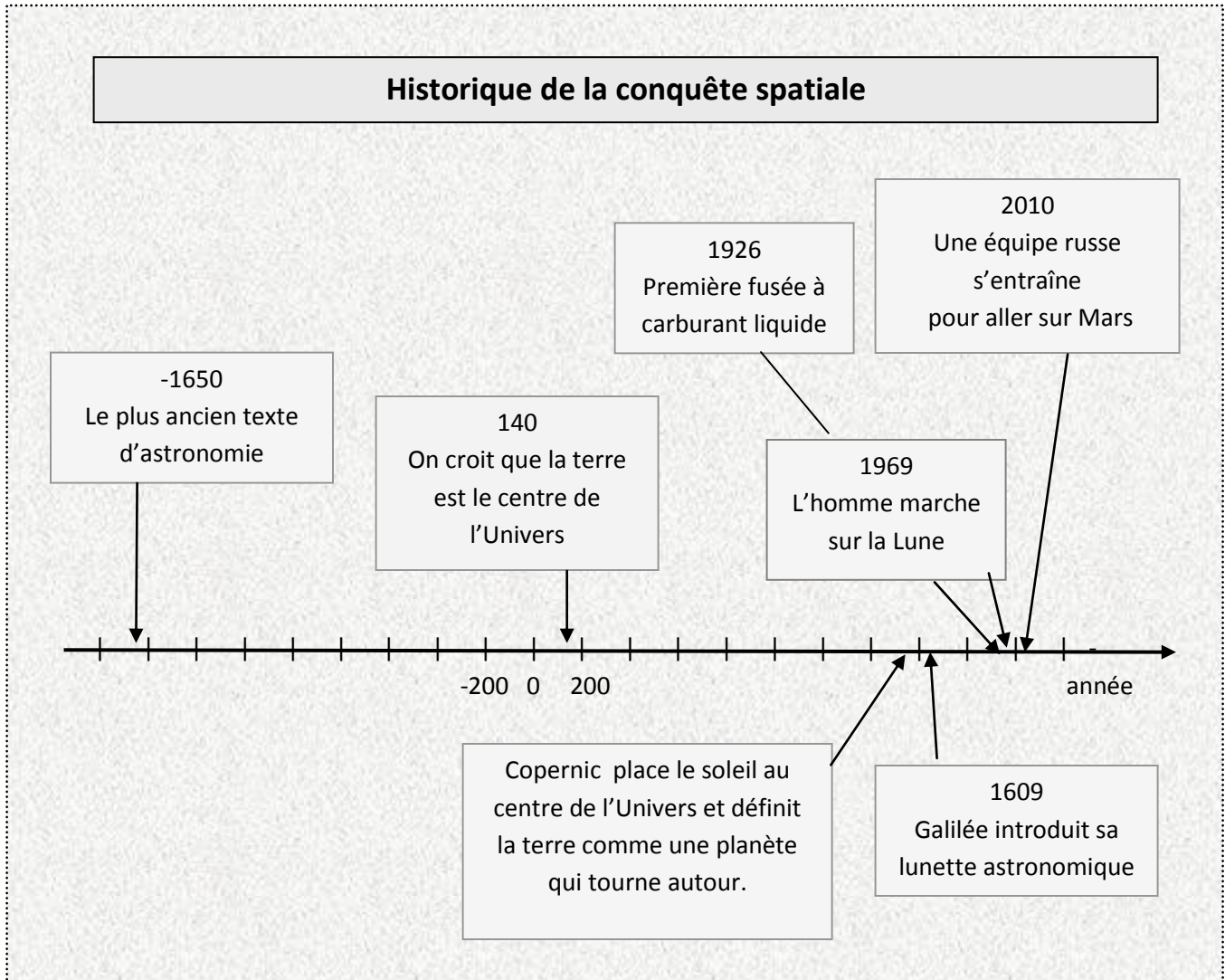


Source : Michael Dunn

Maintenant que vous pouvez interpréter le texte, vous poursuivez la lecture de votre article de journal.

La ligne de temps

Dans le journal, on a illustré un schéma qui présente les grands faits de l'histoire de la conquête de l'espace.



4. Avez-vous déjà observé ce genre de représentation? oui non

Réponse variable selon les élèves.

5. Savez-vous comment s'appelle ce schéma?

Une ligne de temps

SAVOIR ESSENTIEL : LES ANNÉES SUR LA LIGNE DE TEMPS

La ligne de temps

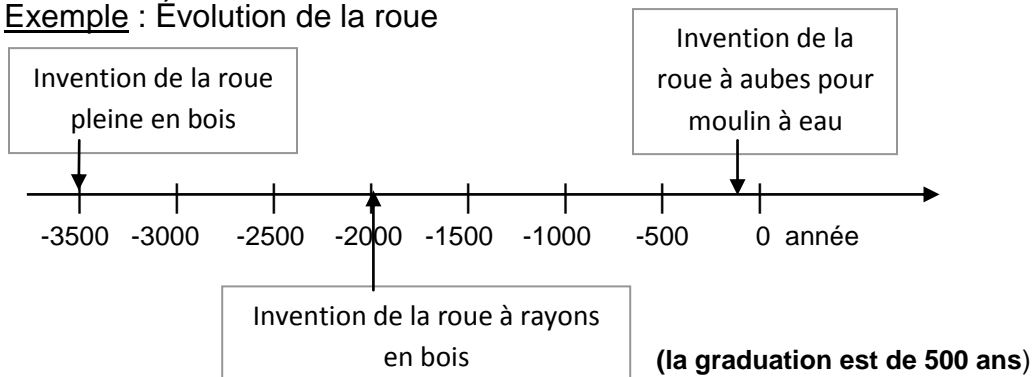
- est une **droite numérique** graduée avec des années selon la période de temps qu'on veut couvrir, les divisions sont régulières (de même longueur)
- sert à représenter en **ordre chronologique** des événements, en commençant par le plus **ancien (à gauche)** vers le plus **récent (à droite)**

Les années sur la ligne de temps

On calcule les années par rapport à **l'an 0** qui représente **l'année de naissance de Jésus-Christ**. Les années **avant J-C** sont **négatives**.

Ligne de temps avec années négatives seulement

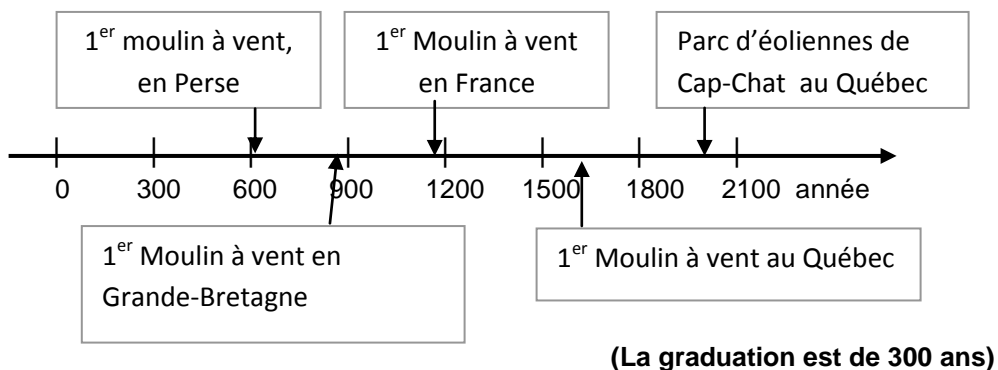
Exemple : Évolution de la roue



Les années **après J-C** sont **positives** et dites «**de notre ère**» ou de «**l'ère chrétienne**».

Ligne de temps avec années positives seulement

Exemple : Le moulin à vent (énergie éolienne)



6. Quelle est la graduation sur la ligne de temps représentée dans le journal à la page 5 ?

La graduation est de 200 ans

7. Selon cette ligne de temps (page 5), combien d'événements appartiennent à la période avant Jésus-Christ?

Un seul, le plus ancien texte d'astronomie en -1650

8. Quel est le premier événement astronomique rapporté dans l'ère chrétienne?

On place la terre au centre de l'univers.

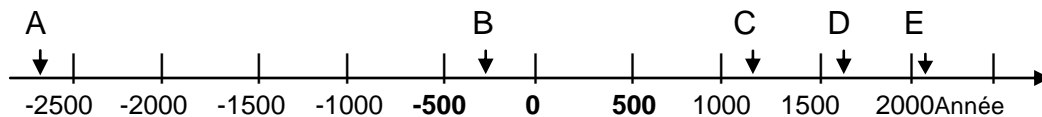
9. Toujours selon ce résumé, identifiez le dernier événement qui marque la conquête de l'espace ?

En 2010, la préparation d'une équipe russe pour aller sur Mars.

SAVOIR ESSENTIEL : INTERPRÉTER VISUELLEMENT LA LIGNE DE TEMPS

Exemple

Quelques grandes constructions de l'histoire



A : construction de la pyramide de Chéops en Égypte

B : début de la construction de la Grande muraille de Chine

C : début de la construction de la tour de Pise en Italie

D : début de la construction du Taj Mahal en Inde

E : début de la construction du stade olympique de Pékin

Quand on représente plusieurs événements sur la ligne de temps **dans un espace restreint**, on utilise des **lettres** pour placer les événements.

Dans cet exemple, **la graduation est de 500 ans** par division. On constate **en un coup d'œil** qu'il y a une période très longue entre l'événement A et l'événement B. Par contre, les événements D et E sont beaucoup plus rapprochés dans le temps. Il peut arriver que l'année exacte ne soit pas écrite.

La ligne de temps donne une **idée de l'époque** à laquelle a eu lieu un fait.


10. Sur la ligne de temps du journal, p.5, identifiez 2 événements qui ont eu lieu au cours du même siècle.

La première fusée à carburant liquide et l'homme a marché sur la lune.

11. Dans le diagramme il y a un événement pour lequel on ne mentionne pas l'année. Déterminez approximativement l'année où Copernic a déclaré que le soleil est le centre de l'Univers.

Acceptez une réponse entre 1500 et 1575, l'année exacte est 1543

Vous savez maintenant interpréter une ligne de temps et relever les informations. Le sujet vous intéresse vraiment et vous trouvez qu'il manque d'informations sur cette ligne de temps. Vous voulez faire votre propre recherche.



WIKIPÉDIA

Quand on veut obtenir rapidement de l'information sur un sujet, on peut consulter Wikipédia sur internet. C'est une encyclopédie en ligne.

On obtient ce site en tapant quelques mots sur le sujet désiré dans la boîte de recherche de Google. Parmi les réponses obtenues on a celle de Wikipédia.

Faites une recherche sur internet en tapant : «conquête de l'espace »dans la boîte de recherche. Dans vos réponses obtenez-vous «**conquête de l'espace- Wikipédia**» ?

Allez-y et lisez, les mots en bleu sont des liens et ils vous mènent vers d'autres informations.

ACTIVITÉ 2 UTILISER LA LIGNE DE TEMPS POUR METTRE EN ORDRE CHRONOLOGIQUE DES ÉVÉNEMENTS HISTORIQUES

Les événements majeurs de la conquête de l'espace

Votre recherche vous mène à des informations que vous retenez.

L'idée d'envoyer un objet ou un homme dans l'espace a été conçue par des [auteurs](#) de [science-fiction](#) des centaines d'années avant que ce ne soit possible.

Parmi ces auteurs qui ont pensé à des voyages sur la lune, on vous rappelle :

- Jules Verne qui a écrit «[De la terre à la Lune](#)» en [1865](#) **A**

Les événements majeurs de la conquête de l'espace sont :

- le premier vol spatial orbital de l'Histoire le [4 octobre 1957](#) **B**
- le premier vol habité par un être humain le [12 avril 1961](#) **C**
- le premier pas sur la [Lune](#) le [20 juillet 1969](#) **D**

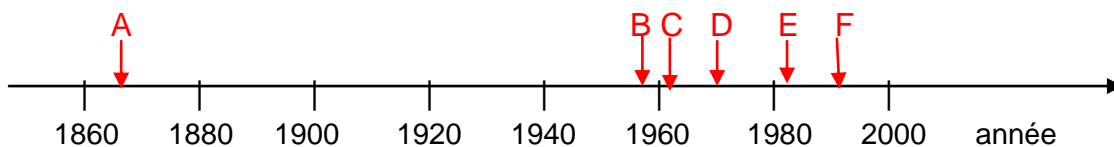
Deux autres événements importants de la conquête spatiale sont :

- le vol de la première navette spatiale, [Columbia](#), le [12 avril 1981](#) **E**
- le lancement dans l'espace du puissant télescope [Hubble](#) le [24 avril 1990](#) **F**

Vous avez là des événements que vous aimeriez voir sur une ligne de temps pour avoir un aperçu du temps qui les sépare.

12. a) Inscrivez une lettre à chaque événement, de A jusqu'à F.

b) En utilisant les lettres, inscrivez ces 6 événements sur la ligne de temps suivante.



13. Quelle est la graduation de cette ligne de temps, en décennies?

20 ans à mettre en décennies, court à long, on divise.

$$20 \div 10 = 2$$

Réponse : 2 décennies

14. À partir de quelle année (arrondie à la dizaine) les événements de la conquête de l'espace se sont-ils mis à accélérer? à partir de B en 1957

Réponse: À partir de 1960

Histoire de l'aviation

Votre curiosité pour la conquête spatiale est motivée par votre intérêt pour l'histoire de l'aviation. Combien de fois avez-vous rêvé que vous voliez?



Source : Céline Montpetit

Vous faites donc une recherche pour trouver l'histoire des avions.

Vous relevez les grandes dates suivantes :

- Vers 1500, Léonard de Vinci dessine des machines volantes
- En 1783, les frères Montgolfier font lever la première montgolfière
- Vers 1860, ce sont les premiers vols de planeurs
- En 1903, les frères Wright inventent l'avion
- En 1927, Charles Lindbergh traverse l'océan Atlantique
- En 1946, les premiers avions à réaction
- En 1976, l'avion supersonique Concorde est mis en service

Vous aimeriez faire votre ligne de temps pour situer en ordre chronologique ces événements. Voyons comment procéder.

SAVOIR ESSENTIEL : CONSTRUCTION D'UNE LIGNE DE TEMPS

Pour construire une ligne de temps, il faut déterminer la graduation de la ligne.

Exemple : on veut représenter l'évolution du vélo

- A : 1^{er} vélocipède en 1817 propulsé avec les pieds
- B : 1^{ère} bicyclette à pédales en 1860
- C : 1ers systèmes à plusieurs vitesses en 1930
- D : 1ers dérailleurs vers 1950
- E : 1^{er} vélo tout terrain autour de 1970



1° On **arrondit** les années du 1^{er} et du dernier événement à la dizaine en s'assurant que les deux événements sont inclus dans la période et on calcule l'**étendue** : année de fin – année de début

De 1817 à 1970 on fait : $1970 - 1810 = 160$ ans

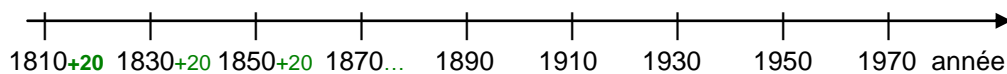
2° On **partage** ce nombre en **10 parties** pour obtenir la graduation*

$160 \div 10 = 16$ cela signifie 16 ans par partie

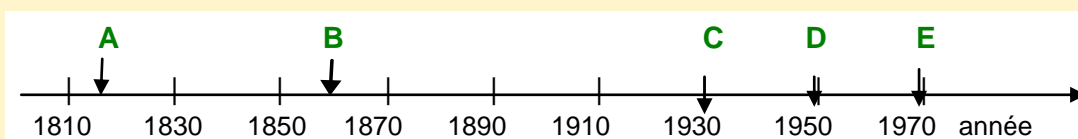
3° On **arrondit** ce résultat pour avoir une graduation facile à représenter

On arrondira à 20 ans par partie, c'est la **graduation**

4° On **trace** une droite orientée (flèche) et on **situe la première** année. On partage la ligne en 10 **parties égales avec une règle**. On inscrit l'**année qui couvre le 1^{er} événement** et on additionne la graduation à chaque espace.



5° On inscrit les événements selon leur année.



***NOTE** : le nombre de parties peut varier selon la situation; on préfère un nombre variant de 7 à 15 parties pour faciliter la présentation.

15. Construisez la ligne de temps et représentez chronologiquement les événements de l'histoire de l'aviation sur cette ligne en les représentant avec des lettres.

- **A** Vers 1500 Léonard de Vinci dessine des machines volantes
- **B** En 1783, les frères Montgolfier vont lever la première montgolfière
- **C** Vers 1860, les premiers vols de planeurs
- **D** En 1903, les frères Wright inventent l'avion
- **E** En 1927, Charles Lindbergh traverse l'océan Atlantique
- **F** En 1946, les premiers avions à réaction
- **G** En 1969, premier vol de l'avion supersonique Concorde

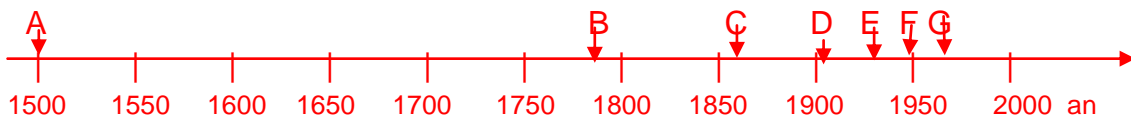
*Tout d'abord, on identifie les événements avec des lettres.

1° Arrondissement de 1969 et calcul de l'étendue $1970 - 1500 = 470$ ans

2° Calcul de la graduation $470 \div 10 = 47$ ans

3° Arrondissement de la graduation : on arrondit à 50 ans

4° Tracé et partage de la ligne avec la graduation



5° Positionnement des événements sur la ligne de temps

16. Sur cette ligne de temps que vous avez construite, identifiez :

- a) un événement éloigné des autres : **A**
- b) les trois événements les plus rapprochés : **E, F, G**

17. En regardant la distribution des événements sur cette ligne de temps, déterminez à partir de quelle année le développement de l'aviation s'est accéléré.

À partir de 1900



Source : cm

Raisonnement avec logique : accélération du développement

En observant les différentes lignes de temps, avez-vous remarqué qu'il y a une accélération du développement?

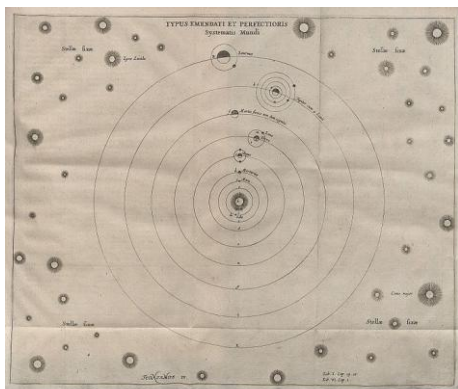
Les dates se rapprochent de plus en plus.

C'est qu'il faut des années d'expérimentation pour jeter les bases, ensuite, on évolue de plus en plus vite.

Bien que vous sachiez lire la ligne de temps, vous vous demandez combien de centaines d'années séparent l'imaginaire et sa réalisation. Combien de temps s'est écoulé entre l'observation du ciel et le vol en orbite? Pour cela, vous devez savoir calculer à partir de la ligne de temps.

ACTIVITÉ 3

CALCULER DE LONGUES MESURES DE TEMPS



Source : Otto von Guericke



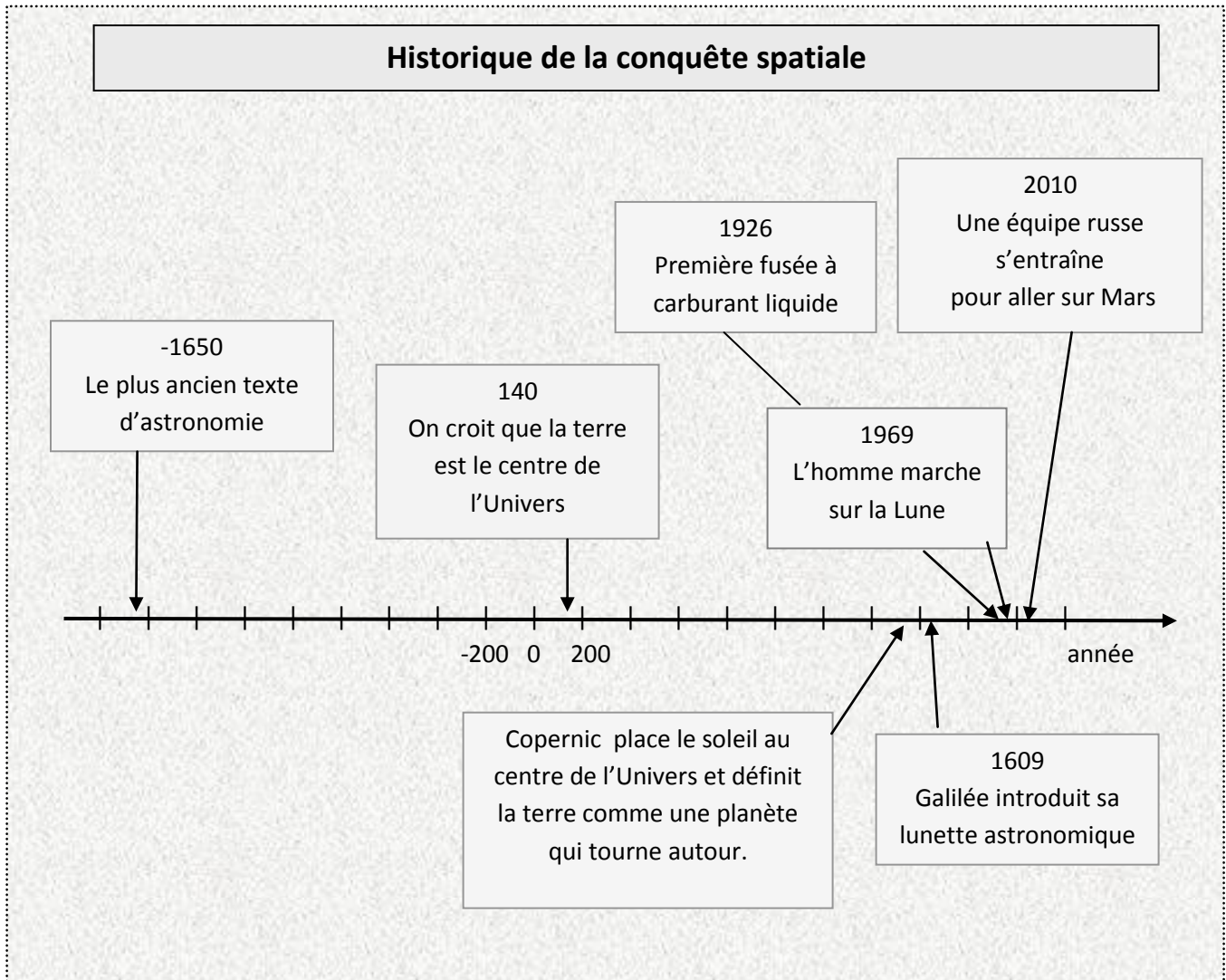
Source : NASA,



Source : NASA,

Nous allons reprendre la ligne de temps du journal pour faire des estimations et des calculs dans le but d'analyser la conquête de l'espace.

Écart de temps entre 2 événements



18. À partir de la graduation de la ligne de temps, déterminez le nombre de tranches complètes de 200 ans qui séparent le 2^e et le 4^{ème} événement?

Il y a 7 espaces complets entre le 2 événements.

19. Que pouvez-vous affirmer à partir de cette information. Encerclez la bonne réponse.

- a) Il y a un écart de 7 siècles entre les 2 événements.
- b) Il y a au moins 1400 ans qui séparent les événements.**

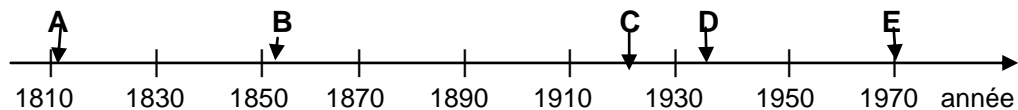
Vous venez de faire une approximation à partir de la ligne de temps!

SAVOIR ESSENTIEL : ESTIMATION À L'AIDE DE LA LIGNE DE TEMPS

Pour estimer des écarts sur la ligne de temps :

J'obtiens une **approximation** en calculant les espaces qui séparent les 2 événements et en multipliant ce nombre par la graduation.

Exemple



Déterminez combien d'années environ séparent les événements suivant :

- a) A et E : 7 espaces de 20 ans, $7 \times 20 = 140$, au moins 140 ans séparent A et E
- b) B et D : 3 espaces de 20 ans, $3 \times 20 = 60$, au moins 60 ans séparent B et D

20. En utilisant leur année, 140 et 1609, déterminez le nombre exact d'années qui séparent le 2^{ième} et le 4^{ième} événement de la ligne de temps de la page 14? Si vous avez de la difficulté, lisez la bulle suivante.

$$1609 - 140 = 1469$$

Réponse : **1469 années séparent ces 2 événements**

Raisonnement avec logique : calcul d'un écart

Je me rappelle qu'un écart est une différence. L'opération mathématique pour obtenir une différence est la soustraction.

21. Calculez l'écart entre l'année de l'observation de la lune qu'a faite Galilée avec sa lunette et le moment où l'homme a marché sur la lune.

Réponse : _____

22. En vous référant à la graduation de la ligne de temps, déterminez approximativement le nombre d'années qui séparent le 1^{er} événement du dernier? Expliquez votre démarche.

Réponse : _____

23. En vous servant de la soustraction des dates, pouvez-vous calculer le nombre exact d'années qui séparent le 1^{er} et le dernier événement?

oui, calculez

non, pourquoi? 2010
 - -1650
 ?

Réponse : on a une soustraction avec un nombre négatif !

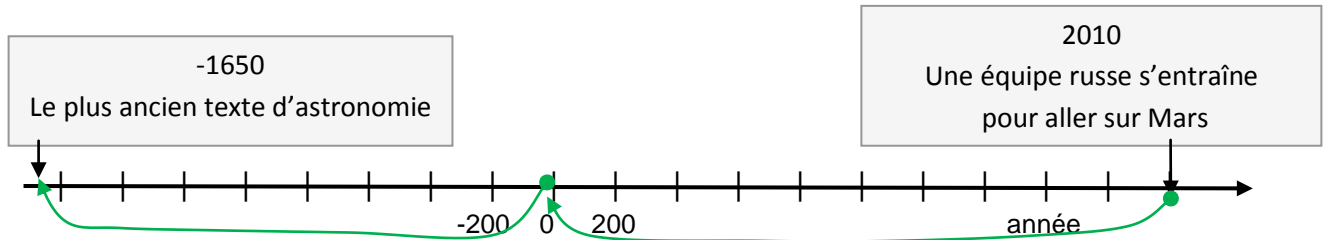
24. Pour calculer le nombre exact d'années, entre une année positive et une année négative, pouvez-vous trouver une autre méthode ?

oui, comment?

non

Réponse variable selon les élèves, si c'est oui, vérifiez la méthode avec l'enseignant.

25. À partir des flèches vertes sous la ligne de temps, pouvez-vous déduire comment déterminer le nombre d'années entre une année positive et une année négative?



a) Expliquez **Pour la première flèche on compte 2010 ans et pour la deuxième flèche on compte 1650 ans, on fait la somme.**

b) Combien d'années cela représente-t-il? **3660 ans**

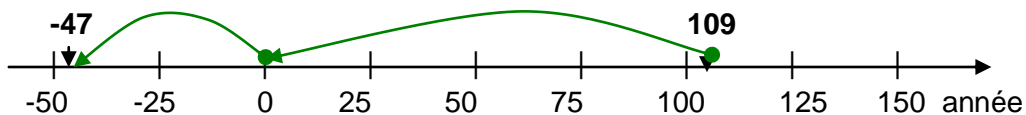
SAVOIR ESSENTIEL : ÉCART ENTRE UN NOMBRE POSITIF ET UN NOMBRE NÉGATIF À L'AIDE DE LA LIGNE DE TEMPS

Je détermine **l'écart entre le nombre positif et 0**, puis je détermine **l'écart entre 0 et le nombre négatif**, ensuite, **je fais la somme**.

Soustraire un nombre négatif d'un nombre positif revient à faire une somme des 2 nombres.

Exemple

Déterminer la différence entre -47 et 109.

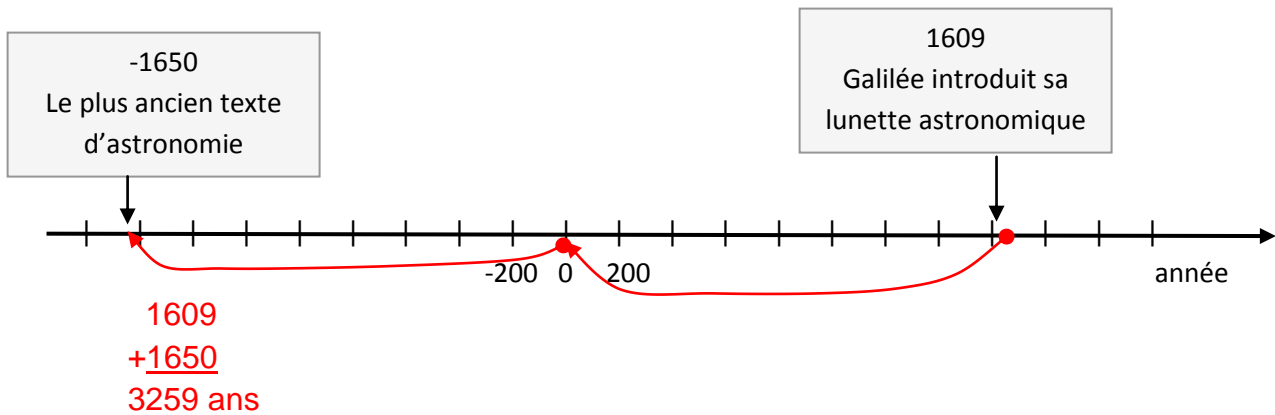


$$109 + 47 = 156$$

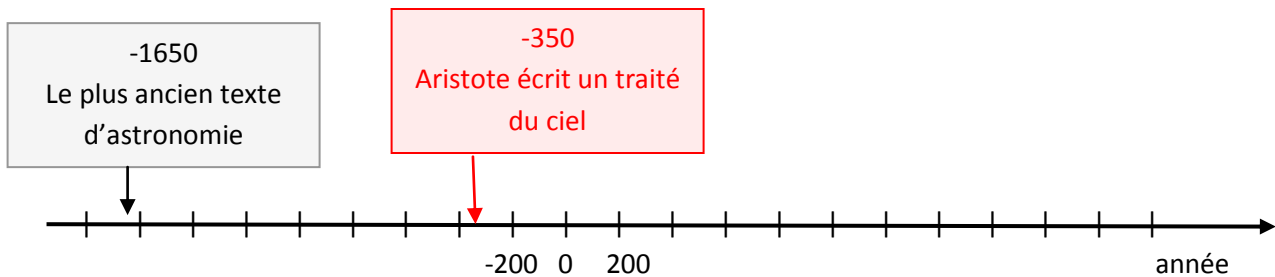
En utilisant la règle de la différence on écrit :

$$109 - (-47) = 156$$

26. Calculez à l'aide de la ligne de temps combien d'années séparent le premier texte d'astronomie de l'invention de Galilée.



27. En vous informant un peu plus, vous apprenez qu'un savant de l'Antiquité appelé Aristote a écrit un traité du ciel en l'an 350 avant Jésus-Christ. Ajoutez cet événement sur la ligne de temps suivante.



28. Pour évaluer combien d'années séparent les 2 écrits, vous faites d'abord une approximation du nombre d'années, en calculant avec les espaces et la graduation.

On a 6 espaces de 200 ans chacun.

$$6 \times 200 = 1200$$

Réponse : au moins 1200 ans séparent les 2 événements

29. À partir de leur année, pouvez-vous calculer le nombre exact d'années qui séparent ces 2 événements?

oui, calculez si vous calculez, montrez votre calcul à votre enseignant

non, pourquoi?

non, on a une soustraction avec 2 nombres négatifs !

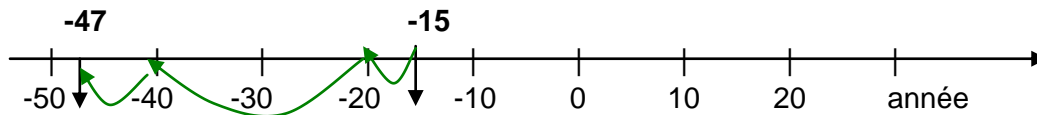
SAVOIR ESSENTIEL : ÉCART ENTRE DEUX NOMBRES NÉGATIFS À L'AIDE DE LA LIGNE DE TEMPS

Pour calculer l'écart entre 2 nombre négatifs :

Je soustrais ces deux nombres sans tenir compte de leur signe.

Exemple

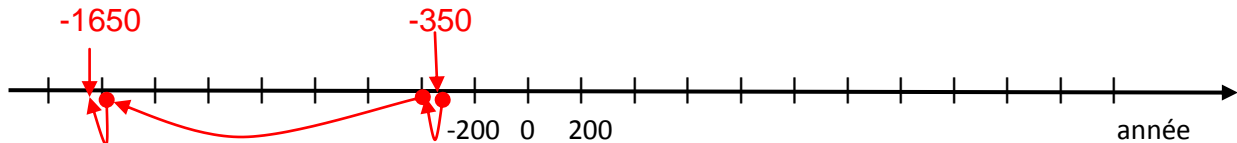
Déterminer l'écart entre -15 et -47.



On recule de 5 unités entre -15 et -20
20 unités entre -20 et -40
7 unités entre -40 et -47
pour un total de $5 + 20 + 7 = 32$ unités

Ce qui revient à faire : $47 - 15 = 32$ unités

30. Calculez maintenant le temps écoulé entre les 2 textes de l'Antiquité et illustrez vos flèches.



$$1650 - 350 = 1300$$

Réponse : **1300 ans séparent les 2 événements**

Vous êtes maintenant capable de calculer n'importe quel écart sur la ligne de temps.

En poursuivant votre lecture, vous apprenez que la course pour aller sur la lune s'est disputée entre les Soviétiques et les Américains avec les programmes Soyouz et Apollo.

Cependant, les Soviétiques ont vite abandonné le projet d'aller sur la lune pour se concentrer à leurs stations spatiales. Ce programme est toujours en marche.



Source : NASA

Date de début et date de fin à l'aide de la ligne de temps

- Le programme Apollo qui a duré 14 ans avait débuté en 1961.
- Quand au programme Soyouz, il dure depuis 50 ans et a permis de lancer 122 fusées jusqu'à maintenant.

Pour avoir une meilleure compréhension de l'histoire de la conquête de l'espace vous aimeriez savoir les dates de début et de fin de chacun de ces programmes.

Raisonnement avec logique : faire une analogie entre des situations

Date de début et date de fin, connaissant la durée, cela me rappelle les heures de début et de fin que j'ai vues dans la situation d'apprentissage 4.

Heure de début
- durée
heure de fin

Heure de fin
- durée
heure de début

Il y a un lien à faire entre les 2 types de situation! On appelle cela faire une **analogie**.

31. Déterminez :

a) La date de fin du programme Apollo; il a débuté en 1961 et a duré 14 ans

Année de début	1961
+ <u>durée</u>	<u>+ 14</u>
Année de fin	1975

b) La date de début du programme Soyouz qui dure depuis 50 ans

Année de fin	2010
- <u>durée</u>	<u>- 50</u>
Année de début	1960

Programme Apollo : de 1961 à 1975

Programme Soyouz : de 1960 à aujourd'hui (2010)

En poursuivant votre lecture du journal, vous apprenez encore que le plus grand astronome de l'Antiquité s'appelait Hipparque.

Cet astronome a fait avancer les connaissances en calculant la durée de l'année et des mois et en compilant un catalogue d'étoiles 210 ans après le Traité du ciel d'Aristote.



Source : wikimédia

Que de nuits d'observation!

32. Hipparque compila son catalogue d'étoiles 210 ans **après** qu'Aristote eut écrit son traité du ciel en l'an -350.

En vous servant seulement des années, pouvez-vous déterminer en quelle année a été fait le catalogue des étoiles? oui non



Illustrer un texte

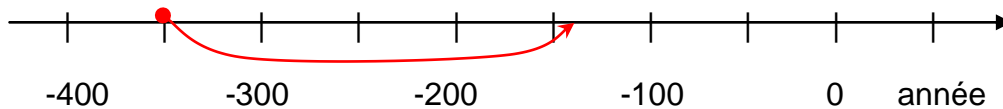
Quand je lis un texte, il sera plus facile à comprendre **si j'illustre** mes données **avec un schéma**.

Pour les **années**, le meilleur moyen de résoudre des problèmes est d'illustrer sur la **ligne de temps**.

Ensuite je me demande **si j'avance** dans le temps (à droite) ou **si je recule** dans le temps (à gauche), je trace mes flèches. Je déduis l'opération à faire par logique, en regardant si la quantité augmente ou diminue et quel sera son signe.

33. Calculez maintenant en quelle année a été écrit le catalogue des étoiles de Hipparque (210 ans après l'an -350).

On avance de 210 ans vers la droite.

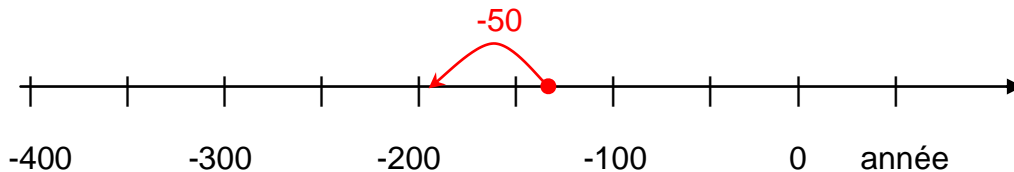


La quantité sera plus petite et négative. Je soustrais, je garde le signe.

$$-350 + 210 = -140$$

Réponse : Le catalogue des étoiles a été écrit en l'an -140.

34. Hipparque avait 50 ans quand il a compilé son catalogue d'étoiles en -140. En quelle année est-il né? Illustrez votre démarche.



On recule de 50 ans vers la gauche.

La quantité sera plus grande et négative. J'additionne et je garde le signe.

$$-140 - 50 = -190$$

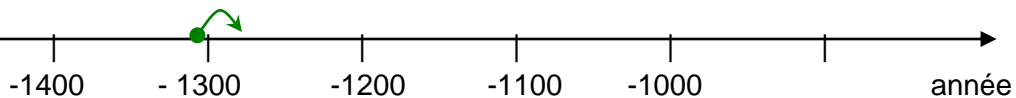
Réponse : Il est né en -190

SAVOIR ESSENTIEL : CALCUL DE L'ANNÉE DE DÉBUT OU DE FIN, CONNAISSANT LA DURÉE (EN ANNÉES NÉGATIVES)

Quand je veux résoudre des problèmes avec des années, j'utilise la ligne de temps et je trace la flèche selon la donnée du problème.

Exemple :

Le grand Pharaon Ramsès II, est né en -1304. Il a commencé à régner à l'âge de 25 ans. En quelle année a commencé son règne?



On place la date de la naissance → -1304 et on cherche l'année 25 ans plus tard.

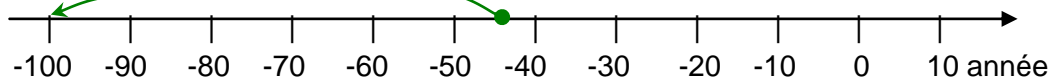
On **avance** dans le temps, **vers la droite**.

On est à -1304, on avance de 25; on sera **encore dans le négatif**, mais la **quantité** sera **plus petite**. On doit soustraire les nombres.

$$-1304 + 25 = -1279$$

Exemple :

L'empereur Jules César mort en l'an -44 à l'âge de 56 ans. En quelle année était-il né?



On place la date de la mort → -44 et on cherche quand il est né, 56 ans plus tôt.

On **recule** dans le temps, **vers la gauche**

On est à -44, on recule de 56; on sera encore **plus loin dans le négatif** et la **quantité** sera **plus grande**. On doit additionner.

$$-44 - 56 = -100 \text{ (on additionne les chiffres et on garde le signe)}$$

Quand on fait des calculs, les opérations sont contraires si on a 2 positifs ou si on a 2 négatifs !

Près de 2110 après la mort d'Hipparque en l'an -120, on a lancé dans l'espace le satellite Hipparcos en son honneur.

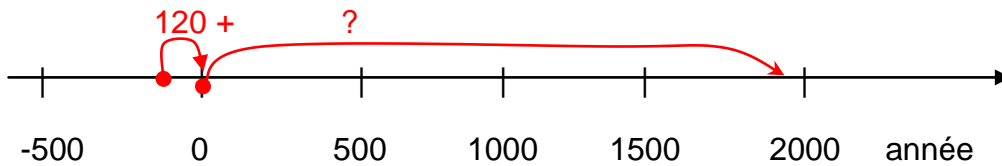


35. À partir de ces informations, pouvez-vous déterminer vers quelle année a été lancé ce satellite?

a) sans la ligne de temps oui non

b) avec la ligne de temps : oui Expliquez votre démarche.

non Lisez la rubrique suivante et essayez.



J'avance de 120 ans jusqu'à l'année 0, je compte combien il manque d'années en soustrayant.

$$2170 - 120 = 1990$$

Réponse : vers 1990



Calculer avec la ligne de temps

L'important est de toujours me fier à ma ligne de temps. C'est le meilleur moyen pour savoir si j'additionne ou je soustrais.

Je trace mes flèches et je sais alors si j'**avance vers la droite** ou si je **recule vers la gauche**.

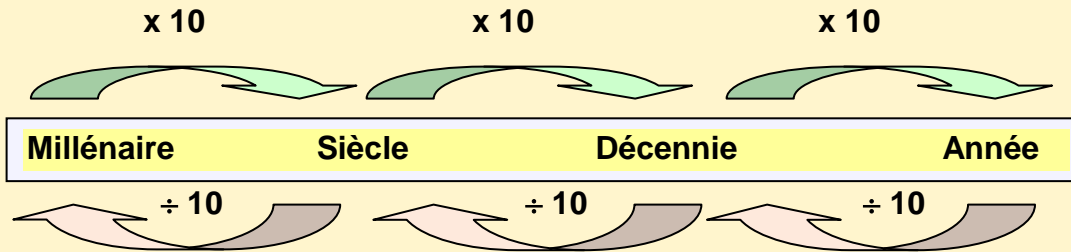
Pour choisir l'opération je me demande quel est **le signe** de la réponse et si **la quantité est plus grande ou plus petite**.

Vous avez analysé un texte portant sur la conquête de l'espace et vous avez appris à construire une ligne de temps. Vous avez appris à faire des calculs à partir de la ligne de temps en illustrant votre problème avec des flèches. Faisons un résumé de tous ces apprentissages.

RÉSUMÉ DES APPRENTISSAGES

Les **décennies (10 ans)**, **siècles (100 ans)** et **millénaires (1000 ans)** sont des puissances de 10 comme le système métrique.

Pour passer d'une mesure de temps plus **longue** à une plus **courte**, on **multiplie** par le facteur approprié.



Pour passer d'une mesure de temps plus **courte** à une plus **longue**, on **divise** par le facteur approprié.

Exemple :

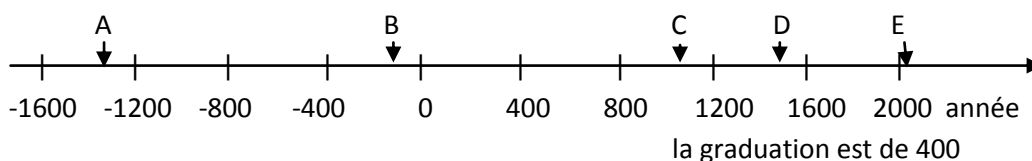
3,6 millénaires en siècles : $3,6 \times 10 = 36$ siècles

3,6 millénaires en décennies : $3,6 \times 10 \times 10 = 360$ décennies

438 ans en siècles : $438 \div 10 \div 10 = 4,38$ siècles

La ligne de temps

- est une **droite numérique** graduée avec des années selon la période de temps qu'on veut couvrir, les divisions sont régulières (de même longueur)
- sert à représenter en **ordre chronologique** des événements, en commençant par le plus **ancien (à gauche)** vers le plus **récent (à droite)**
- les années sont graduées par rapport à **l'an 0** qui **représente l'année de naissance de Jésus-Christ**. Les années **avant J-C** sont **négatives**.



-la ligne de temps donne un aperçu des écarts de temps entre des événements

Pour construire une ligne de temps

1. on arrondit les années de début et de fin de l'ensemble des événements qu'on veut représenter et on calcule **l'étendue**. (**plus récent - plus ancien**)

Exemple : De -1240 à 2000, on fera $2000 + 1240 = 3240$

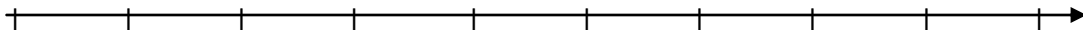
2. on partage le résultat en **10 parties** (ça peut varier de 8 à 15)

$$3240 \div 10 = 324$$

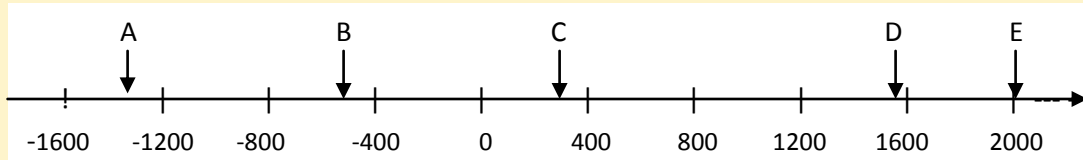
3. on arrondit ce résultat pour avoir une **graduation** facile à représenter

On arrondit à 300, à 350 ou à 400 selon l'espace disponible

4. on **trace la ligne** de temps et on la partage en parties égales



5. on inscrit les dates en couvrant le **plus ancien** événement et pour chaque division suivante **on ajoute la graduation**



Calculer approximativement des écarts

On calcule le nombre d'espaces complets entre 2 événements et on multiplie par la graduation.

Pour faire des calculs exacts de nombres d'années

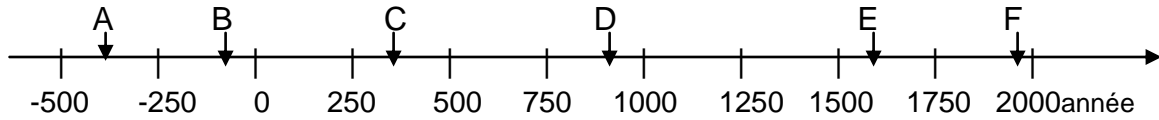
Je fais mes **flèches** sous la ligne de temps et je regarde **si j'avance** dans le temps **ou si je recule** dans le temps. Je me demande si la quantité du résultat sera plus grande ou plus petite. **Je déduis** par logique l'opération à faire. Je n'oublie pas le **signe du résultat**.

EXERCICES DE CONSOLIDATION

36. Faites les conversions suivantes :

<p>a) Transformez 4839 années en millénaires. Arrondir la réponse au centième.</p> <p>$4839 \div 1000 = 4,839$</p> <p>réponse arrondie: 4,84 millénaires</p>	<p>d) Transformez 14 siècles en décennies.</p> <p>$14 \times 10 = 140$</p> <p>réponse: 140 décennies</p>
<p>b) Transformez 342 décennies en siècles. Arrondir la réponse à l'unité.</p> <p>$342 \div 10 = 34,2$</p> <p>réponse arrondie: 34 siècles</p>	<p>e) Transformez 10 000 ans en siècles.</p> <p>$10000 \div 100 = 100$</p> <p>réponse: 100 siècles</p>
<p>c) Transformez 5 siècles en semaines.</p> <p>$5 \times 100 \times 52 = 26000$</p> <p>réponse: 26 000 semaines</p>	<p>f) Transformez 3,5 millénaires en mois.</p> <p>$3,5 \times 1000 \times 12 = 42\ 000$</p> <p>réponse: 42 000 mois</p>

37. Dans la représentation suivante :



- a) Quelle est la graduation de la ligne de temps? **250 ans**
- b) Quel est le plus ancien événement? **L'événement A**
- c) Combien y a-t-il d'événements de notre ère? **4 événements**
- d) Quel est le plus récent événement? **L'événement F**
- e) Donnez une approximation du nombre d'années entre B et E?

$$6 \times 250 = 1500$$

environ 1500 ans

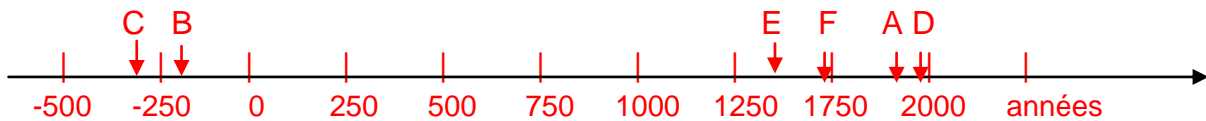
- f) Vers quelle année ont eu lieu les événements: D **900**, B **-100**, A **-375**

38. Placer les événements suivants en ordre chronologique du plus ancien au plus récent :

- A : 1^{ère} machine à écrire électrique en 1914
- B : Invention du parchemin 200 ans av. J-C
- C : Invention du papier en -300
- D : Navigation sur le WEB et courriel en 1993
- E : invention de l'imprimerie en 1440
- F : invention de la machine à écrire en 1714

Réponse : **C** **B** **E** **F** **A** **D**

39. Placez les événements précédents sur une ligne de temps.



On arrondit l'année 1993 et on trouve l'étendue $2000 + 300 = 2300$
 $2300 \div 10 = 230$ ans, on arrondit à **250** (ou à 200 ou à 300 selon l'élève.)

40. Les peintures rupestres de la grotte de Lascaux datent de 15 000 ans avant notre ère. Elles ont été découvertes en 1940. Quel âge ont ces peintures ?

$$15 \times 1000 + 1940 = 16\,940$$

Réponse: les peintures de Lascaux ont 16 940 ans

41. Le Phare d'Alexandrie, une des 7 merveilles du monde, a été construit au 3^e siècle avant J-C. Il a guidé les voyageurs pendant 17 siècles. Jusqu'à quel siècle de notre ère a-t-il été utilisé?

$$17 - 3 = 14$$

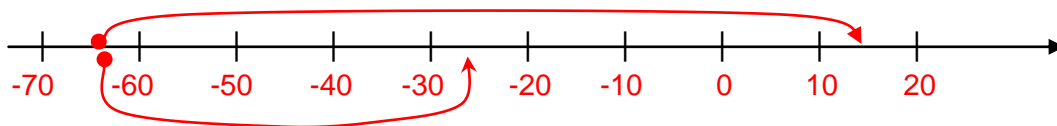
Réponse: au 14^e siècle

42. La remise annuelle de la coupe Stanley a eu lieu pour la première fois en 1893. Depuis combien de décennies la coupe Stanley est-elle décernée? Arrondir votre réponse à l'unité.

$$(2010 - 1893) \div 10 = 11,7$$

Réponse: 12 décennies

43. L'empereur Auguste de Rome est né en - 63 et est décédé en 14 de notre ère. Il est devenu empereur en -27 et a régné jusqu'à sa mort. Répondez aux questions suivantes en illustrant votre démarche sur la ligne de temps.



- a) À quel âge est mort Auguste?

$$63 + 14 = 76$$

Réponse: il est mort à l'âge de 76 ans

- b) À quel âge est-il devenu empereur ?

$$63 - 27 = 36$$

Réponse: il est devenu empereur à l'âge de 36 ans

RÉINVESTISSEMENT DANS UNE AUTRE SITUATION



Source : Jmex

Depuis les Jeux Olympiques de Vancouver vous vous intéressez à l'histoire de cet événement. Pourquoi la Grèce est-elle toujours présente? Pourquoi le nom du baron Pierre De Coubertin revient-il? Quand les Jeux ont-ils commencé?

Vous faites une petite recherche et vous notez, au hasard, des événements marquants de l'histoire des Jeux Olympiques.

- Jeux Olympiques de Montréal en 1976
- premier serment Olympique en Grèce, 338 avant notre ère
- premiers Jeux Olympiques de l'histoire en Grèce en -776
- arrêt des Jeux Olympiques en 394
- tentatives de reprise des Jeux en 1796
- retour des Jeux un siècle après les tentatives de reprise
- Jeux Olympiques de Vancouver en 2010
- De plus, vous enregistrez cette **photo**



Tâche 1

a) Déterminez en quelle année a eu lieu le retour des Jeux Olympiques.

$$1796 + 100 = 1896$$

Réponse: le retour des Jeux a eu lieu en 1896

b) En quelle année a été rédigé le premier serment Olympique?

Réponse: en l'an -338

Tâche 2

Placez les grands événements de l'histoire des Olympiques en ordre chronologique et identifiez-les par des lettres.

A : premiers Jeux Olympiques en Grèce en -776

B : premier serment Olympique en Grèce en -338

C : premier serment Olympique en Grèce en -338

D : arrêt des Jeux Olympiques en 394

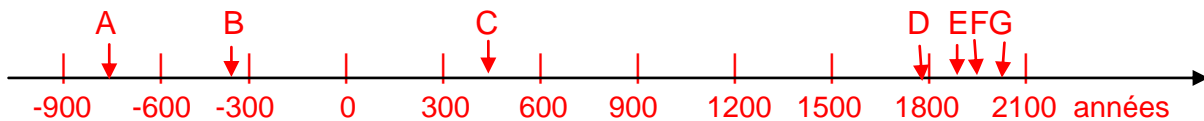
E : retour des Jeux en 1896

F : Jeux Olympiques de Montréal en 1976

G : Jeux Olympiques de Vancouver en 2010

Tâche 3

Représentez ces événements sur une ligne de temps



On arrondit les années 2010 et -776 et on trouve l'étendue $2000 + 800 = 2800$

$2800 \div 10 = 280$ ans, on arrondit à 300

Tâche 4

Effectuez des calculs pour mieux analyser la situation en vous aidant de la ligne de temps. Expliquez votre démarche.

- a) Déterminez pendant combien d'années ont eu lieu les Jeux avant d'être interrompus en 394.

$$776 + 394 = 1170$$

Réponse: **pendant 1170 ans**

- b) Combien de temps après les premiers Jeux le serment olympique a-t-il été écrit?

$$776 - 338 = 438$$

Réponse: **438 ans après**

- c) Combien de siècles après l'interruption des Jeux le CIO a-t-il été formé?

$$(1894 - 394) \div 100 = 15$$

Réponse: **le CIO a été formé 15 siècles après l'interruption des Jeux**

- d) Combien d'années se sont écoulées depuis la reprise des Jeux Olympiques?

$$2010 - 1896 = 114$$

Réponse: 114 ans se sont écoulées

- e) Combien de décennies séparent les 2 années où les Jeux ont eu lieu au Canada?

$$(2010 - 1976) \div 10 = 3,4$$

Réponse: 3,4 décennies séparent ces 2 événements

- f) Le baron Pierre de Coubertin avait 31 ans lorsqu'il a fondé le Comité International Olympique. Déterminez en quelle année a été fondé le CIO.

L'année de naissance est sur la photo !

$$1863 + 31 = 1894$$

Réponse: Il avait 31 ans