

# ATRAPATS AL GEL

*la llegendària expedició a l'Antàrtida de Shackleton*



L'Antàrtida, un territori dominat pel gel, és un dels pocs llocs de la Terra que no ha estat completament explorat per l'home. L'aventurer irlandès Ernest Shackleton se sentia atret per aquest lloc inhòspit i va organitzar diverses expedicions per explorar-lo. Primer amb l'objectiu d'arribar al Pol Sud, i una vegada conquerit aquest pel noruec Amundsen, amb la intenció de realitzar la primera travessa a peu del continent. La proesa que va dur a terme amb els seus vint-i-set homes entre 1914 i 1916, com a comandant del vaixell *Endurance*, està considerada una de les més importants de l'exploració polar, tot i que no van aconseguir el seu objectiu.

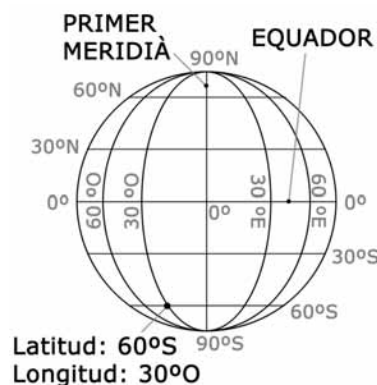
En l'actualitat hi ha científics que també s'aventuren a anar a l'Antàrtida per descobrir els secrets que guarda, i algun dia tu podries ser-ne un! Per poder ser un bon científic hauràs de treballar en equip i aprendre a observar, comprendre i relacionar les teves observacions.

ABANS DE COMENÇAR has de saber que:

Per situar la posició d'un lloc a la Terra necessites saber aquestes dades:

**LATITUD** és la distància cap al Nord (N) o cap al Sud (S) des de l'Equador. Es mesura en graus i cal indicar la direcció N o S. Exemple: 25° N.

**LONGITUD** és la distància cap a l'Est (E) o cap a l'Oest (O) des del meridià 0. Es mesura en graus i cal indicar la direcció E o O. Exemple: 53° O.



Ara ja pots començar!



## PENSA

### LA TRIPULACIÓ

Per reclutar la tripulació, Shackleton va posar aquest anunci en un diari britànic:

*“Es busquen homes per a un viatge perillós. Salari baix. Fred extrem. Llargs mesos de completa foscor. Perill constant. No s'assegura el retorn amb vida. Honor i reconeixement en cas d'èxit.”*

Quines activitats creus que hi ha actualment amb riscos comparables als de l'anunci?



## PREN NOTA

### LA TRIPULACIÓ

Pren nota del nombre de persones que formaven part de la tripulació de l'*Endurance*, segons les seves responsabilitats a bord:

Cap de l'expedició	
Capità	
Oficials	
Enginyers	
Mariners	
Fuster	
Cuiner	
Encarregat del magatzem	
Metges	
Científics	
Fotògraf	
Artista	
Bombers	
Nombre total de tripulants	



PENSA

Tingues en compte que molts d'aquests temes són objecte de recerca per part de científics de diferents disciplines

## LA TRIPULACIÓ

Essent l'Antàrtida un continent pràcticament desconegut a l'època, Shackleton era conscient de la importància de comptar entre la seva tripulació amb un grup de científics. Actualment científics de tot el món duen a terme nombroses recerques a l'Antàrtida en camps molt diversos.

Completa el llistat dels científics que van formar part de la tripulació de l'*Endurance* i uneix amb fletxes els temes que creus que actualment investigarien aquests científics.

Científics de l'*Endurance*

Recerca científica actual a l'Antàrtida

Metges

El clima polar i la seva influència sobre el clima global de la Terra  
La radiació solar que arriba a l'Antàrtida.  
El forat de la capa d'ozó  
La geologia del continent  
Biodiversitat  
Efectes de l'ambient antàrtic sobre la salut humana  
Magnetisme de la Terra  
Els corrents oceànics de l'Antàrtida  
L'ecosistema marí



APRÈN

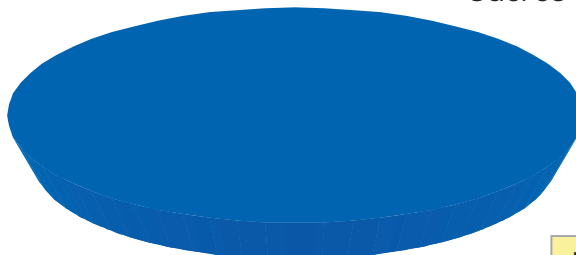
PISTA Consulta a l'exposició l'interactiu *El rebost de l'Endurance*

### ENERGIA PER SOBREVIVRE

Divideix el cercle en parts, segons la proporció de cadascun dels següents nutrients que una bona dieta hauria d'incloure:

Proteïnes

Sucres o glúcids



Greixos o lípids

La CALORIA és una unitat de mesura de l'energia que aporten els aliments

### EL REBOST DE L'ENDURANCE

Confecciona una dieta equilibrada amb els aliments que anaven a bord de l'*Endurance* i pren-ne nota, tot indicant quin tipus de nutrients aporta.

Aliments	Tipus de nutrients	Calories

Nombre total de calories necessàries per passar un dia a l'Antàrtida:



PENSA

### EL REBOST DE L'ENDURANCE

Et semblen molt diferents els aliments que portava l'expedició dels que prens habitualment?



APRÈN

## EXPEDICIONS ANTÀRTIQUES

La missió dirigida per Shackleton no era la primera expedició que viatjava a l'Antàrtida.



SCOTT

AMUNDSEN

Expedicionaris	Objectiu	Anys	Objectiu assolit?
R. Amundsen	Pol Sud		
R. F. Scott		1911-1912	
E. Shackleton			No



APRÈN

PISTA Consulta a l'exposició l'interactiu *Com et vestiries per viatjar a l'Antàrtida?*

## COM ET VESTIRIES PER ANAR A L'ANTÀRTIDA?

Digues els tres principals problemes que van tenir les diferents expedicions en relació amb el tipus de roba que portaven. Fixa't en l'expedició d'Amundsen i en la resta d'expedicions:



INVESTIGA

## COM ET VESTIRIES PER ANAR A L'ANTÀRTIDA?

Senyala quatre característiques que ha de complir la roba polar:

- ☐ No ha de deixar que la suor s'evapori
- ☐ Ha de mantenir el cos calent
- ☐ Ha de quedar molt ajustada al cos
- ☐ Ha de permetre llibertat de moviments
- ☐ Ha de tenir capes per adaptar-se als canvis del clima
- ☐ Ha de ser una sola peça de roba que escalfi molt
- ☐ Ha de permetre que la suor s'evapori



## PENSA

A l'Antàrtida s'han mesurat temperatures de fins a  $-89^{\circ}\text{C}$ .  
Recordes quina és la temperatura d'un dia molt fred a la teva ciutat?

Saps quina és la temperatura normal del cos humà?



## INVESTIGA

Després de veure els interactius sobre l'alimentació i la roba a l'Antàrtida, senyala tres problemes de salut que van patir les primeres expedicions a causa del fred o la mala alimentació:

Verola

Hipotèrmia

Diabetis

Congelació

Escorbut

Anorèxia

Hipertèrmia



## PENSA

Quines parts del cos són més sensibles al fred?



PREN NOTA

## EL COMENÇAMENT DE L'AVENTURA

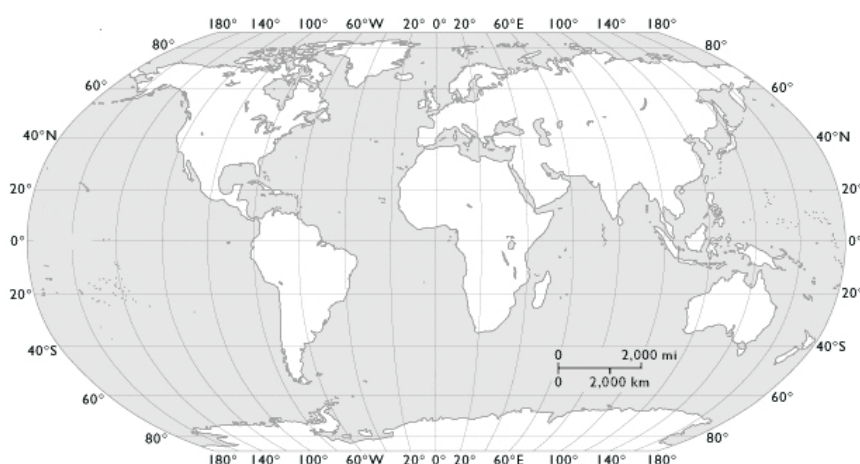
Data de sortida:

Nom de la ciutat d'on va sortir l'expedició:

Latitud:  $51^{\circ}$  N

Longitud:  $0^{\circ}$

Situa el lloc al mapa.



INVESTIGA

PISTA Llegeix el text  
*Un cop d'ull al món de 1914*

Quins sistemes de comunicació hi havia en aquella època?

Pren nota de tres sistemes de comunicació que existeixin avui dia i que no existissin llavors:



APREN

## HISTÒRIA GEOLÒGICA DELS CONTINENTS

L'Antàrtida no ha estat sempre en la mateixa posició que ocupa ara.

Ordena les següents imatges i digues a quina època corresponen:

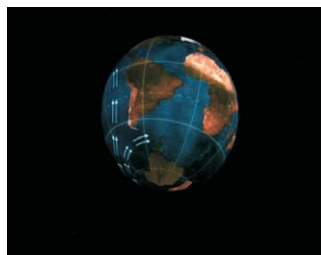
MA



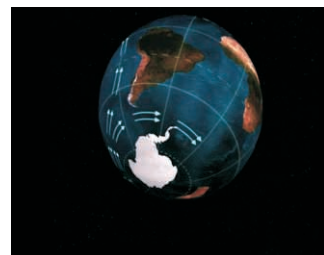
MA



MA



MA



PREN NOTA

## RUMB AL SUD

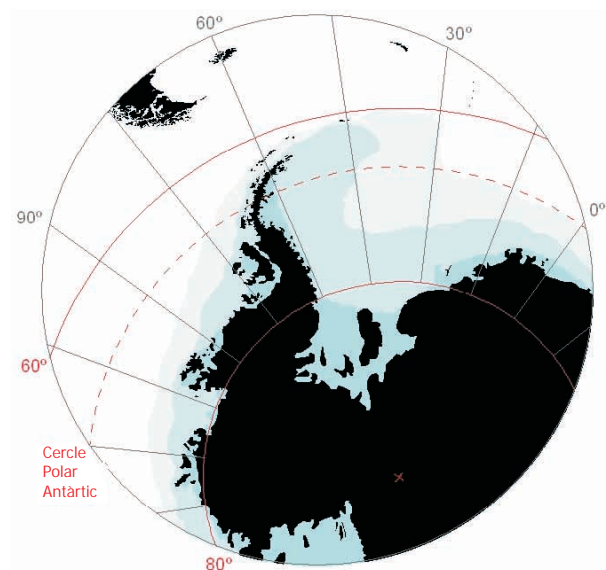
Data en què l'*Endurance* va salpar cap a l'Antàrtida:

Nom de l'illa:

Latitud: 54° S

Longitud: 37° O

Situa el lloc al mapa i completa el nom del mar pel qual va navegar l'*Endurance*.







## OBSERVA

Digues quins comentaris i quines imatges t'han sorprès més:



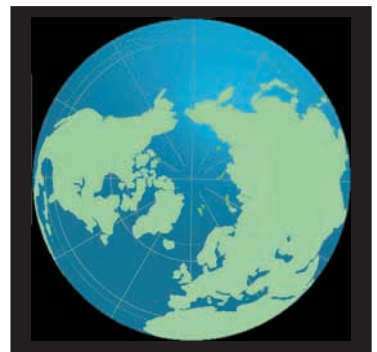
## APRÈN

### ANTÀRTIC *versus* ÀRTIC

Llegeix la llista i senyala amb fletxes les afirmacions que es refereixen a l'Àrtic, a l'Antàrtic o a tots dos:



Hi viuen 2 milions de persones  
És un continent  
Hi viuen pingüins  
Hi ha icebergs  
Està format per gel envoltat de terra  
No pertany a cap nació  
Hi viuen óssos polars  
S'hi han assolit temperatures de  $-89^{\circ}\text{C}$   
S'hi duu a terme recerca científica



## INVESTIGA

Malgrat les diferències, les zones polars presenten alguns aspectes en comú.  
Completa les frases:

Són els llocs més  del planeta.

La llum del  incideix de forma molt semblant a les dues zones polars.

Són grans laboratoris naturals per a la



APRÈN

### ANY POLAR INTERNACIONAL

Aquest és un programa d'actuacions en què participen i es coordinen investigadors d'arreu del món per aconseguir un millor coneixement d'ambdues zones polars (Àrtic i Antàrtic)

Quan se celebrarà el proper?

Un dels objectius de l'Any Polar Internacional és formar nous investigadors polars.

T'agradaria arribar a ser un d'ells algun dia?



PENSA

Els investigadors polars provenen de diferents disciplines científiques.

Biologia: ciència que estudia els éssers vius.

Ecologia: ciència que estudia la relació entre els éssers vius i el medi en què viuen.

Glaciologia: ciència que estudia el gel.

Climatologia: ciència que estudia el clima i intenta predir el clima del futur.

Física: ciència que estudia les propietats de la matèria i de l'energia.

Química: ciència que estudia l'estructura, les propietats i les transformacions de la matèria.

Enginyeria: ciència que estudia i aplica els coneixements a la tecnologia.

Medicina: ciència que estudia la salut de l'ésser humà.

Geologia: ciència que estudia la història, la composició i els processos de la Terra.

Escull-ne dues i explica per què les has triat:



Suprimeix les opcions que creguis que no concorden amb la manera de treballar en ciències, i concretament a les zones polars:

Cada científic investiga individualment sobre el seu tema.

Es formen grups d'investigadors de diferents especialitats per treballar el mateix tema des de diversos punts de vista.

A les bases de recerca que hi ha a les regions polars només hi pot haver investigadors del país al qual pertany la base.

Cada científic guarda les dades obtingudes en els seus experiments i no hi ha circulació d'informació.

Qualsevol experiment és vàlid, independentment de les repercussions ambientals, si la informació que es busca és molt important.

Els resultats que s'obtenen dels pols no tenen res a veure amb la resta del planeta.

Les instal·lacions es comparteixen en funció del tipus de recerca que s'ha de fer i independentment del país que les patrocini.

En qualsevol experiment cal avaluar els possibles riscos que puguin afectar l'ecosistema polar.

Investigar a les zones polars ens pot aportar informació sobre el funcionament del planeta.



PREN NOTA

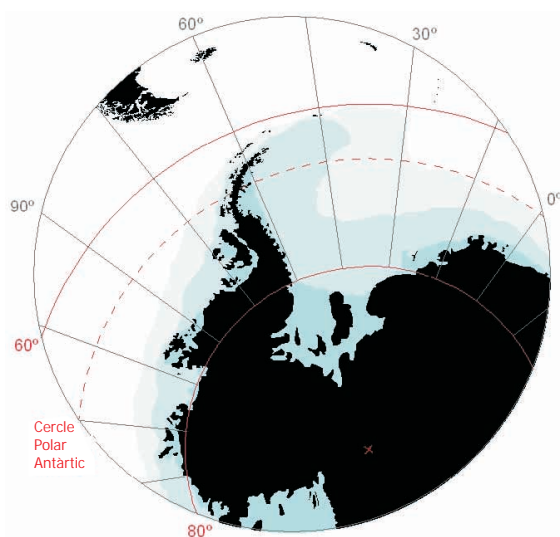
### ATRAPATS AL GEL

Data en què l'*Endurance* va quedar atrapat al gel:

Latitud: 76° S

Longitud: 28° O

Situa el lloc al mapa.





## INVESTIGA

PISTA busca l'animació sobre el mar de Weddell

Si l'*Endurance* va quedar atrapat al gel sense capacitat per navegar, com va ser possible que canviés de latitud?



## APRÈN

### LA PROTECCIÓ DEL MEDI AMBIENT ANTÀRTIC: REPTES I COMPROMISOS

#### TRACTAT ANTÀRTIC

Uneix amb fletxes els punts principals del tractat amb la seva explicació:

L'Antàrtida pertany a totes les nacions

L'Antàrtida és un lloc per a la pau

L'Antàrtida és un espai per a la cooperació internacional

L'Antàrtida és un lloc únic per a la investigació que cal protegir

Es protegiran i conservaran els recursos biològics i del medi ambient.

Els científics de tots els països que investiguen a l'Antàrtida han de col·laborar entre ells i han de compartir els resultats científics.

L'Antàrtida s'utilitzarà només per a fins pacífics. S'hi prohibeix qualsevol activitat militar.

Cap país no pot reclamar l'Antàrtida com a territori propi.



## PENSA

PISTA Consulta la pel·lícula *La protecció del medi ambient antàrtic: reptes i compromisos*.

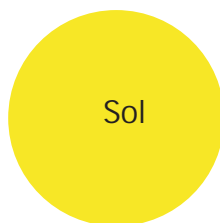
Anota 5 activitats humanes que podrien posar l'Antàrtida en perill:



APRÈN

PISTA visita l'interactiu  
*El sol, les estacions  
i l'expedició.*

A partir dels moviments  
de la Terra al voltant del Sol,  
completa el quadre següent:



	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY
ESPANYA		Hivern			Primavera	
ANTÀRTIDA					Tardor	

JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE
	Estiu				
		Primavera			



PENSA

En quina època de l'any creus que van a l'Antàrtida les expedicions científiques espanyoles?



PREN NOTA

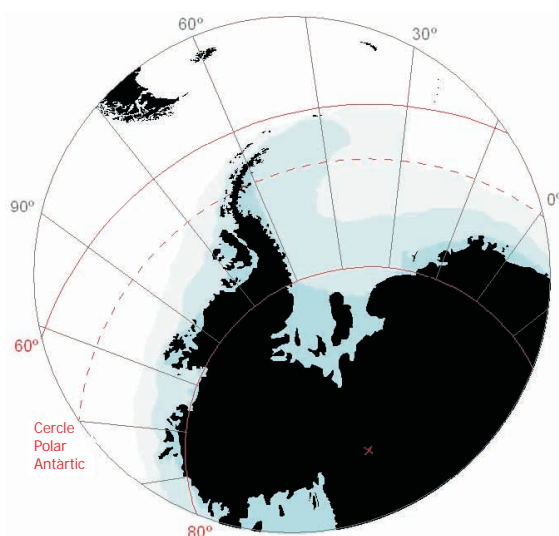
### EL COL·LAPSE

Data en què es va desallotjar l'*Endurance*

Latitud: 68° S

Longitud: 52° O

Situa el lloc al mapa.





## INVESTIGA

Quina va ser la causa de l'enfonsament de l'*Endurance*?



## APRÈN

### LA RECERCA A L'ANTÀRTIDA I LA SEVA TRANSCENDÈNCIA GLOBAL

Relaciona amb fletxes els fenòmens antàrtics amb la influència que tenen a la resta del planeta:

*A l'Antàrtida hi ha...*

Grans masses d'aigua i aire freds en moviment

Una coberta de gel que passa al mar en fondre's

Roques de fa milions d'anys

Animals marins adaptats al fred

Gel de fa centenars de milers d'anys

*De la resta del planeta podem saber...*

Moviment dels oceans i de l'atmosfera

Canvis climàtics del passat i del present

Formació i deriva dels continents

Evolució de les espècies

Pujada del nivell dels mars



## APRÈN

PISTA consulta la pel·lícula  
*El gel i els icebergs*

### EL GEL I ELS ICEBERGS

Completa el text

Durant el  el mar gelat de l'Antàrtida va arribar a tenir una extensió de  km<sup>2</sup>.

Els icebergs són masses gegantines de  que  al mar. Són producte del gel que durant els mesos de  es desprèn de les plataformes de gel antàrtiques.



## PENSA

Què creus que passaria si es fongués el gel de l'Antàrtida?



APRÈN

PISTA consulta l'interactiu  
que es projecta a la pantalla  
circular al terra

## LA MEMÒRIA DEL GEL

Els científics poden saber com era l'atmosfera de fa milers d'anys  
estudiant el gel de l'Antàrtida.

Què es conserva a l'interior del gel?

Per a què creus que pot ser útil conèixer l'atmosfera de fa milers d'anys?



PENSA

Senyala els gasos que provoquen l'anomenat "efecte hivernacle":

Diòxid de carboni ( $\text{CO}_2$ )

Oxigen ( $\text{O}_2$ )

Metà ( $\text{CH}_4$ )

Nitrogen ( $\text{N}_2$ )



PENSA

L'EFECTE HIVERNACLE és un fenomen natural pel qual alguns  
gasos de l'atmosfera absorbeixen la radiació solar i fan que  
augmenti la temperatura de la Terra. Si no hi hagués "efecte  
hivernacle" la Terra estaria a  $-18^\circ \text{C}$ .

Has sentit parlar del canvi climàtic? Saps què el provoca?

Creus que pots fer alguna cosa per ajudar a aturar-lo?



## PREN NOTA

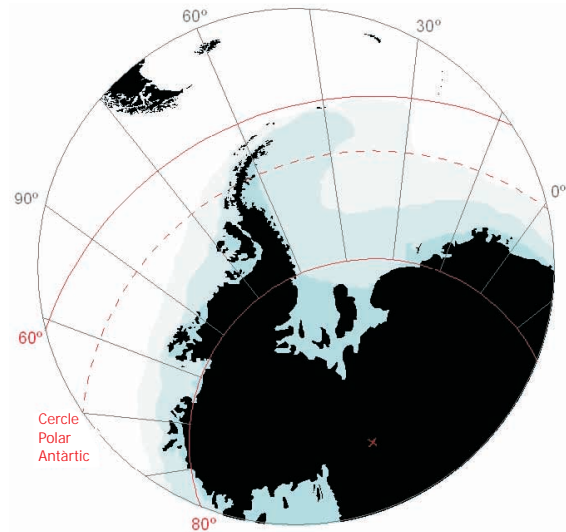
### ELS CAMPAMENTS

Data en què reprenen la marxa a peu sobre el gel:

Latitud 63°S

Longitud: 54°O

Situa el lloc al mapa.



## OBSERVA

Describeu com es van organitzar els homes de Shackleton per sobreviure als camps *Oceà* i *Paciència*:



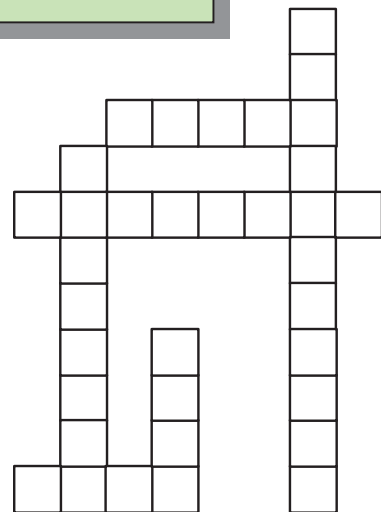
## APRÈN

PISTA Consulta la pel·lícula  
*L'ecosistema antàrtic*

### ECOSISTEMA ANTÀRTIC

En un ecosistema les diferents espècies conviuen i es relacionen tot formant una cadena alimentària. Completa el joc de mots encreuats a partir de les següents definicions:

1. Crustaci molt abundant a l'Antàrtida que forma part del zooplàncton.
2. Alga microscòpica que forma la base de la cadena tròfica a l'Antàrtida.
3. Au adaptada al medi marí que no pot volar.
4. Mamífer marí que s'alimenta de zooplàncton, de color pissarra o blavós. És l'animal viu més gran del planeta.
5. Mamífer marí depredador de grans dimensions, de color negre amb taques blanques.
6. Mamífer marí que viu en grans colònies sobre les platges, les extremitats del qual han esdevingut òrgans per a la natació.







## INVESTIGA

Què passaria en l'ecosistema antàrtic si desapareguessin les balenes a causa de l'excés de caça?



## PREN NOTA

PISTA llegeix el text  
"Preparant el viatge  
del James Caird"

### EL VIATGE DEL JAMES CAIRD

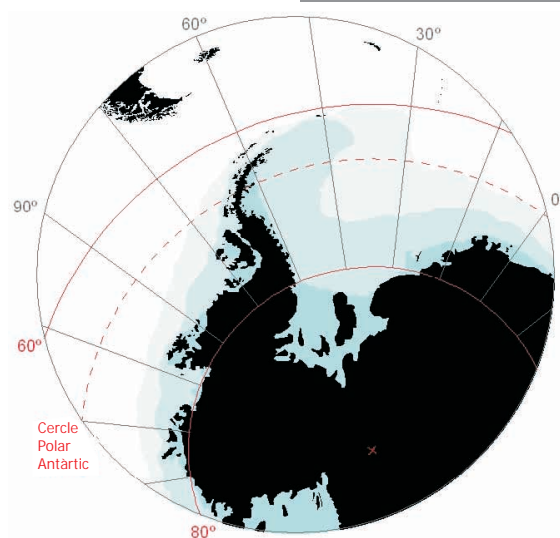
Data en què va salpar el *James Caird*:

Nom de l'illa:

Latitud: 61° S

Longitud: 55° O

Situa el lloc al mapa.



## PENSA

Quin aparell faries servir actualment per conèixer la teva posició si haguessis d'orientar la navegació en la travessa que realitzà el *Caird*?



APRÈN

PISTA consulta l'interactiu que es projecta a la pantalla circular al terra

### CAPA D'OZÓ

Senyala l'opció correcta en cada cas

- ☐ L'ozó es compon de 3 àtoms d'oxigen.
- ☐ L'ozó es compon de CFC.
- ☐ La capa d'ozó permet que passin els raigs ultraviolats
- ☐ La capa d'ozó ens protegeix dels raigs ultraviolats.
- ☐ Els clorofluorocarbonis (CFC) destrueixen l'ozó.
- ☐ Els clorofluorocarbonis (CFC) generen ozó.
- ☐ El forat a la capa d'ozó té lloc principalment a l'Antàrtida.
- ☐ El forat a la capa d'ozó té lloc per igual a tota la Terra.
- ☐ Els CFC són gasos que s'emeten a l'atmosfera de forma natural.
- ☐ Els CFC són gasos producte de les indústries.



PREN NOTA

PISTA llegeix el text  
"La travessia de l'illa"

### EL RESCAT

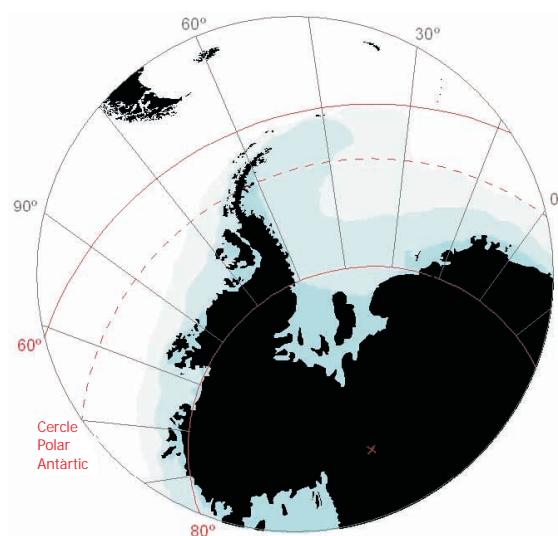
Data en què el *James Caird* va tocar terra:

Nom de l'illa:

Latitud: 54° S

Longitud: 37°O

Situa el lloc al mapa.





INVESTIGA

Què va fer Shackleton després de la fi del viatge?



APRÈN

PISTA consulta l'interactiu que es projecta a la pantalla circular al terra

### LA INVESTIGACIÓ ESPANYOLA A L'ANTÀRTIDA

Localitza les bases espanyoles  
que existeixen actualment a l'Antàrtida.



### EL MAPA AMAGAT

Ara que ja has acabat,  
mira les pàgines del teu  
quadern de treball i  
intenta ordenar-les per  
trobar un MAPA.

Simplement uneix els punts  
que has marcat al llarg  
de l'exposició i... ja tens el  
recorregut de l'expedició  
de Shackleton a l'Antàrtida!

