

4

DANS NOS CLASSES

Le document suivant, rédigé par des collègues bretons, montre leur désir de sortir du cadre des objectifs habituels de notre enseignement.

Il témoigne qu'à partir du milieu dans lequel vit l'élève et de ses motivations personnelles, on peut faire des mathématiques.

N'importe quel environnement peut être utilisé avec profit dans la mesure où l'on veut se poser librement des problèmes autres que ceux que l'on a l'habitude de se poser.

Apprendre à se débrouiller seul, à s'interroger, à élargir les contextes, à comparer, à imaginer, à inventer, à critiquer, à prévoir, à douter sont des objectifs de notre enseignement. En fait, ce sont des comportements naturels qu'il suffit de laisser s'épanouir en toute liberté.

Claude LASSAVE

La pêche ; la mer

par le groupe "Enseignement par objectifs" du Morbihan, IREM de Rennes

PRESENTATION

Il est proposé, ci-après, des activités satisfaisant à des classes d'objectifs opérationnalisables*. Les exercices ont pour but :

— d'une part, de faire fonctionner dans des situations variées des notions déjà rencontrées par les élèves et de développer chez eux des objectifs de comportement tels que : apprendre à travailler en groupe, organiser son travail, faire des représentations claires et soignées, savoir utiliser les instruments de dessin habituels, développer l'esprit critique, ... etc.

— d'autre part, de revoir, de préciser, de compléter, de "remettre en ordre" les contenus mathématiques rencontrés à propos des activités proposées.

* Voir annexe 5

Numéros des activités		Titres	Classes d'objectifs	Contenus
A) LA PÊCHE				
	1	Préparons la pêche	Calculatoire - Traductif	Opérations dans D ⁺ Capacités - Masses
	2	Roue vers les lieux de pêche - En pêche	Traductif - Calculatoire Calculatoire - Prédicatif	Opérations dans D ⁺ Repérage sphère terrestre Le temps
	3	Vente de la pêche	Calculatoire Classificatoire	Opérations dans D ⁺ Pourcentages Partages
B) LA MER				
	1	L'entrée de la rade	Héuristique - Technique	Points et droites Instruments de dessin
	2	Etude du port de pêche de Lorient	Héuristique - Calculatoire Technique	Mesurage de longueurs Echelles - Aires Division euclidienne
	3	Mesure de la vitesse d'un bateau	Calculatoire	Unités de temps Vitesse
	4	Le vent faiblit	Calculatoire - Critique	Vitesse
	5	En suivant le méridien	Calculatoire	Sphère terrestre Secteurs angulaires
	6	Débarquement du poisson	Calculatoire - Traductif	Pourcentages Graphiques
	7	Structure des armements	Calculatoire - Critique	Division euclidienne
	8	La marée - Hauteur d'eau	Calculatoire - Traductif - Logique - Prédicatif	Opérations Proportionnalité
	9	Les feux	Technique	Utilisation du rapporteur
	10	Les coordonnées	Technique - Traductif	Repérage Secteurs angulaires
	11	Relèvement	Technique - Traductif	Secteurs angulaires Usage du rapporteur Repérage
	12	Traffic du port de pêche de Lorient	Traductif	Relation d'ordre Graphiques Pourcentages
	13	Age de la flotte de pêche industrielle	Traductif	Graphiques Pourcentages
	14	Zones de pêche de chalutiers lorientais	Classificatoire	Pourcentages Relation d'ordre
	15	La pêche dans le monde	Classificatoire Traductif	Relation d'ordre Graphiques
	16	Au plus près	Critique	Secteurs angulaires Distance
	17	D'un point à un autre	Transfert Logique	Secteurs angulaires Distance

CLASSES D'OBJECTIFS ET NUMEROS DES ACTIVITES

Heuristique	Traductif	Classificateur	Calculatoire	Logique	Technique	Transfert	Critique	Prédictif
	A 1-2 A 2-1 A 2-2		A 1-1 A 1-2					
B 1		A 3-2	A 2-3 A 3-1 A 3-2		B 1 B 2			A 2-3
B 2-4			B 2				B 4	
	B 6		B 3 B 4 B 5 B 6 B 7 B 8				B 7	B 8
	B 8			B 8	B 9 B 10 B 11			
	B 10 B 11 B 12 B 13							
	B 15	B 14 B 15					B 16	
				B 17		B 17		

A. Quatorze jours de pêche

Nous sommes embarqués à bord du chalutier "Capitaine Glâtre" (32 m de long), port d'attache Concarneau.

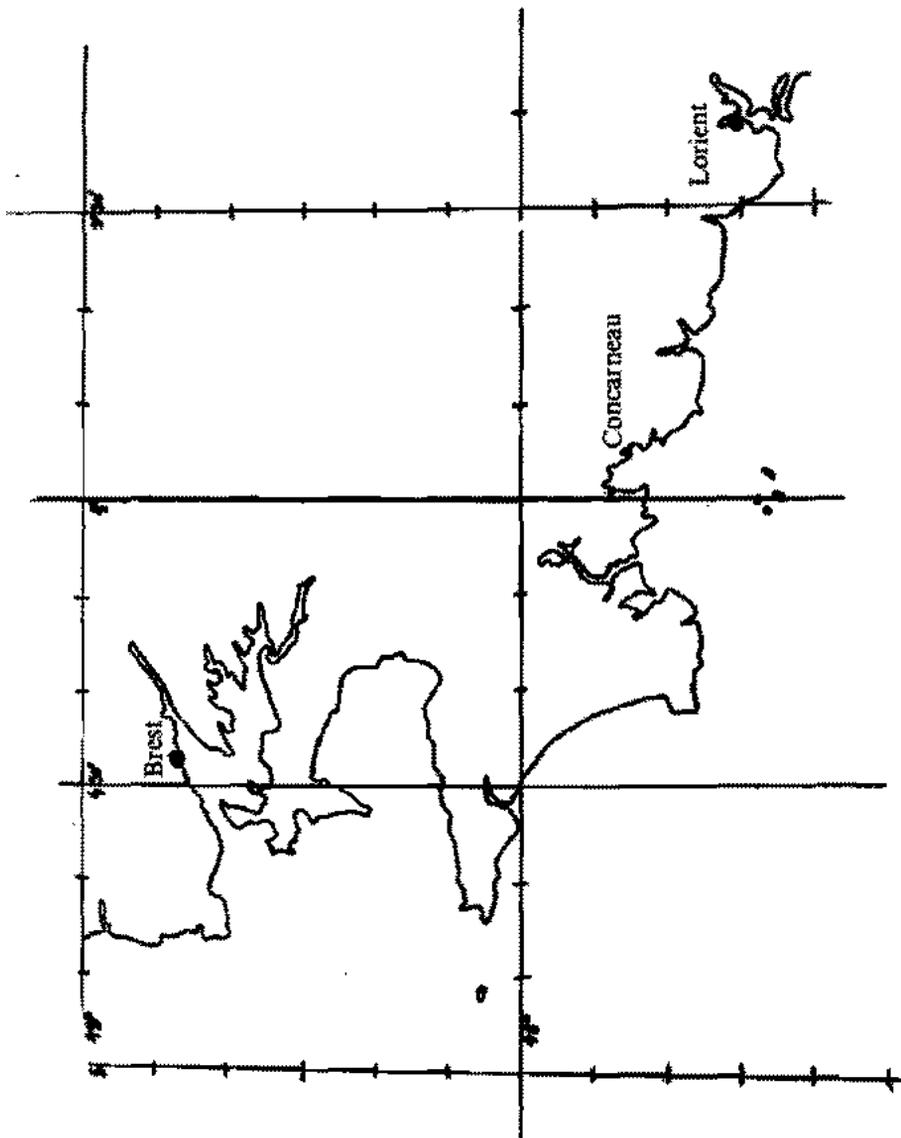
Nous partons pour 14 jours en mer.

L'équipage est composé du patron, du second pont, du chef mécanicien, du second mécanicien, du cuisinier et de cinq matelots.

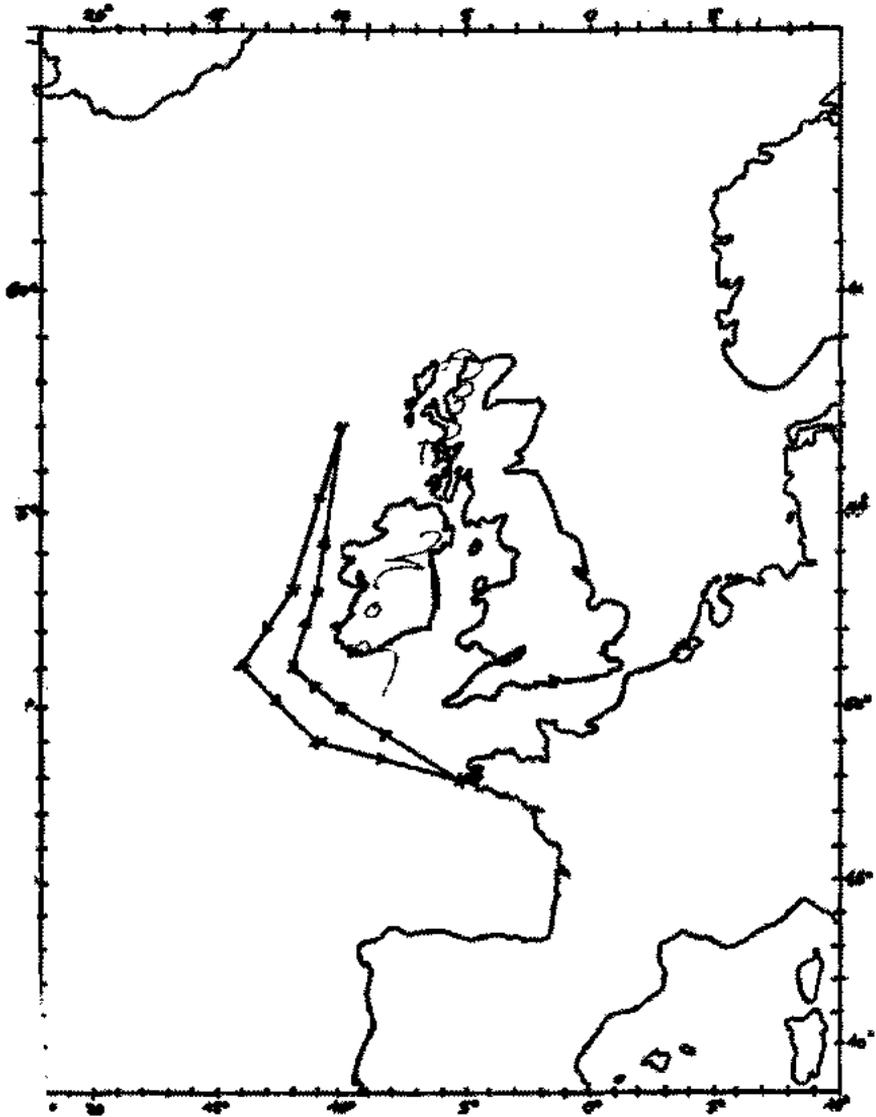
① Préparons le départ

Nous devons prévoir les vivres, la glace pilée pour la conservation du poisson et le gasoil (consommation totale estimée à 25 000 litres).

1) - Le cuisinier est chargé de l'embarquement de la nourriture. Il ne doit pas dépenser plus de 18 F par jour et par homme : de quelle somme dispose-t-il pour l'achat des vivres ?



CARTE N° 1



CARTEN° 2

2) - Pour la glace et le gasoil, complète la facture ci-dessous.

Article	Prix unitaire	Quantité	Prix
Glace	65 F la tonne	33 t	.....
Gasoil	0,35 F le litre	.....	.....

A titre indicatif : Les soutes du chalutier contiennent 52000 litres de gasoil dont le poids est environ 50 tonnes.

Les 35 tonnes de glace représentent un volume d'environ 50 m³.

② Route vers les lieux de pêche - En pêche

1) - Pour aller du port au large de l'île de Sein, le bateau passe par les points suivants : (47° 35' N ; 4° O) — (47° 30' N ; 4° 10' O) — (47° 30' N ; 4° 30' O) — (48° N ; 5° O).

Trace la route du bateau sur la carte N° 1.

2) - La route suivie par le bateau pour aller d'un lieu de pêche à l'autre est tracée sur la carte N° 2 où l'on donne les coordonnées des lieux.

Donne par leurs coordonnées les différents points qui caractérisent cette route.

3) - Lorsque le bateau se trouve "en pêche", sur fonds sableux, le chalut est relevé de jour (7 h à 22 h) toutes les 2 h 30 et de nuit toutes les 3 h ; sur fond rocheux, le chalut est relevé toutes les heures avec arrêt de 23 h à 4 h.

On peut penser que nous mettrons en pêche sur fonds rocheux à 10 h et que nous repartirons le lendemain à 16 h. Combien de fois le chalut sera-t-il relevé ?

Nous mettrons en pêche sur fonds sableux à 9 h 30 et quitterons le lieu de pêche à 12 h le lendemain. Combien de fois le chalut sera-t-il relevé ?

③ Vente de la pêche

La vente a lieu à la criée ; les frais de dockers (pour le débarquement) et de criée se montent à 20 000 F.

1) - La pêche et le cours du "poisson" sont donnés par le tableau ci-dessous. Sachant que l'on compte 50 kg par caisse de poissons, complète le tableau.

	Nombre de caisses	Nombre de kg	Cours (au kg)	Prix de vente
Lieu noir	40		4,00	
Lieu jaune	25		8,50	
Limande	30		9,00	
Merlu	24		19,00	
Merlucho	18		13,00	
Daurade	22		8,50	
Lotte	15		11,00	
Maquereau	65		1,50	
Langoustine	14		15,00	
Merlan	20		3,50	
Raie	19		7,00	
Tonnage débarqué		.....	Total de vente	.....

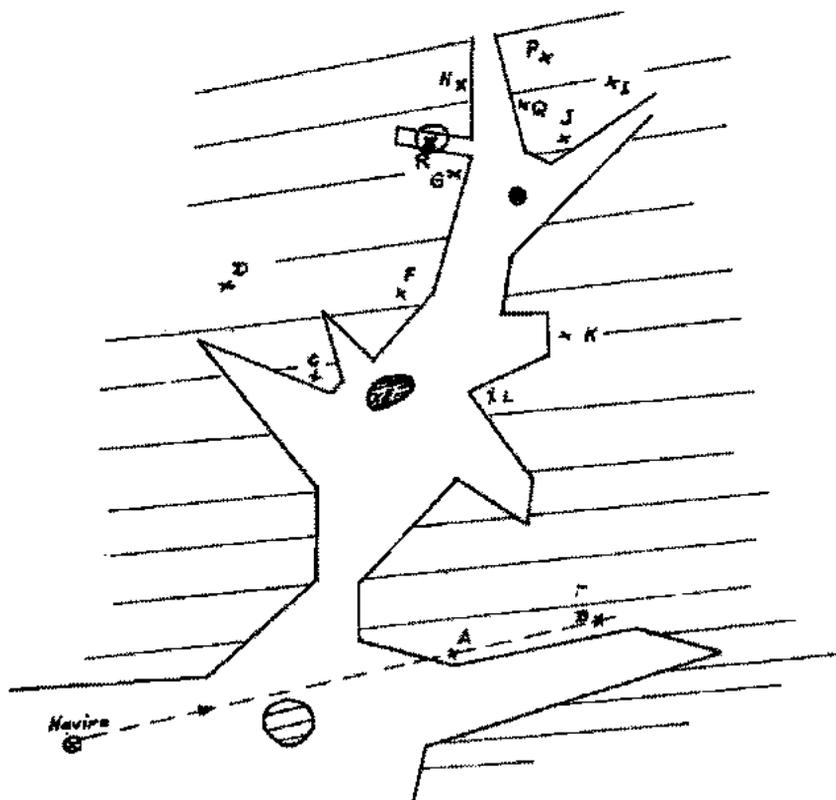
2) - Partage

Une fois tous les frais déduits (vivres, glace, gazoil, criée), 63 % de la vente revient à l'armateur et 37 % à l'équipage. Entre l'équipage, le partage s'effectue de la manière suivante :

- 1,5 part au patron
- 1,25 part au chef mécanicien et au second pont
- 1 part à chacun des autres membres de l'équipage.

Calcule la part de chacun (il s'agit du salaire brut).

B. La mer



① L'entrée de la rade

Ce dessin schématise l'entrée d'une rade.

Les points A,B,..., P, Q sont des repères pour les navigateurs. Les parties hachurées sont des obstacles ou la côte.

Un bateau se trouve au point N et veut se rendre au point R ; pour cela il utilise les repères. Il doit toujours rester dans l'alignement de deux repères. Exemple : en N le bateau se trouve dans l'alignement de A et de B.

Tracer un chemin possible pour se rendre de N en R. Est-ce le seul ?

② Etude du plan du port de pêche de Lorient

Le port comprend deux bassins (voir annexe N° 1, page 408).

— Le grand bassin bordé au nord par le quai FG de 250 m de long réservé aux opérations de déchargement du poisson, à l'est par le quai GH et au sud par le quai HI du môle sud-est.

— Le bassin long bordé par le quai DE réservé au déchargement du poisson.

- 1) Mesure le segment FG sur le plan ; déduis l'échelle du plan.
- 2) Détermine la longueur totale des quais de A et K (le quai II est négligé à cause de sa forme).
- 3) Combien de bateaux de 55 m de long peuvent stationner le long du quai JK ?
- 4) Trouve approximativement l'aire du plan d'eau du port limité côté mer par AI.

③ Mesure de la vitesse d'un bateau

1) *Méthode du Loch* : le loch est constitué d'une ligne portant une série de nœuds distants les uns des autres de $\frac{1}{120}$ de mille (15,43 m). On laisse filer la ligne et l'on compte le nombre de nœuds qui passent pendant 30 s ($1/120$ d'heure).

On obtient ainsi la vitesse en nœuds.

- a) Un nœud correspond à combien de milles à l'heure ?
- b) Un bateau file 15 nœuds ; quelle est sa vitesse en km/h ?

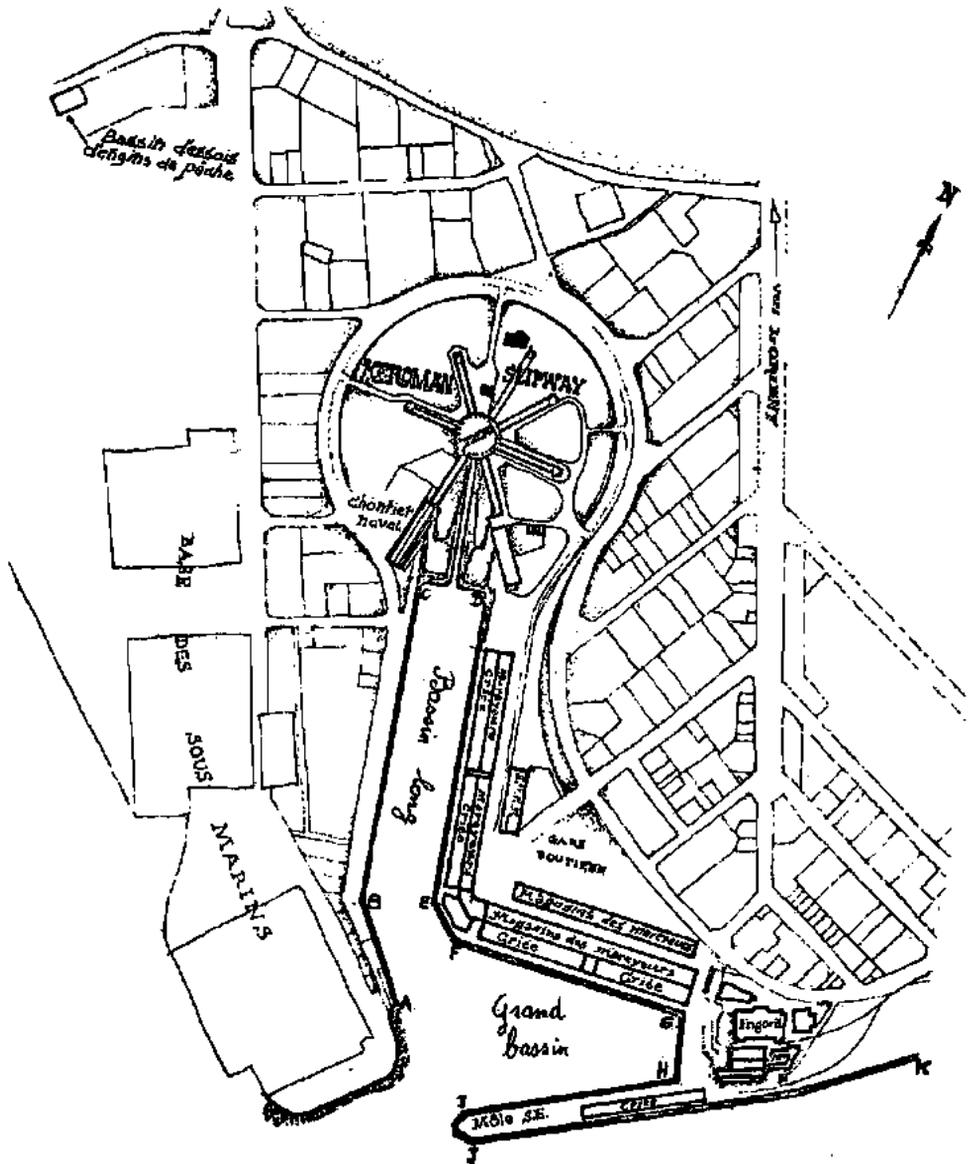
2) *Méthode du flotteur* : un objet flottant est jeté à l'eau au niveau de l'étrave et l'on chronomètre le temps écoulé entre sa mise à l'eau et son passage à l'arrière du bateau.

Connaissant la longueur du bateau on en déduit la vitesse en se rappelant qu'un nœud est sensiblement équivalent à 0,5 m/s.

Cette méthode donne une bonne précision aux faibles vitesses.

- a) Un objet flottant met 10 s pour une longueur de bateau de 15 m. Quelle est la vitesse de ce bateau en nœuds ?
- b) Un chalutier de 30 m de long file 3 nœuds. Quelle est la durée mise par un objet flottant pour passer de l'étrave à l'arrière du bateau ?

ANNEXE I



④ Le vent faiblit

Il est 18 h ; nous sommes en mer sur un voilier, nous filons 6 nœuds. Mais le vent faiblit ; chaque heure qui passe le bateau diminue sa vitesse de 1 nœud. Il nous reste encore 15 milles à parcourir pour rentrer au port. A quelle heure au plus tard arriverons-nous au port ?

⑤ En suivant le méridien

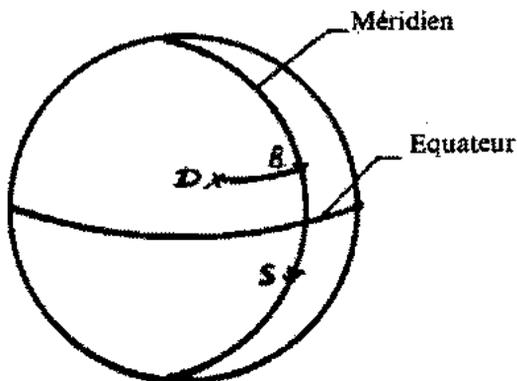
Le méridien est un demi-cercle joignant les deux pôles, dont la longueur est très voisine de 20000 km.

Le mille marin est une unité nautique de longueur égale à la longueur d'un arc d'une minute compté sur le méridien.

a) A l'aide de ces renseignements, peux-tu calculer en mètres ce que représente un mille marin ?

b) Un bateau se déplace en suivant un arc de méridien dont la mesure en degrés est 12. Calcule la distance parcourue par le bateau en kilomètres.

c) Un aviso se rend de Djibouti (D) à Diégo-Suarez (S) en contournant la corne de l'Afrique au large de Béréda (B).



La distance Djibouti-Béréda est de 900 km ; Béréda et Diego-Suarez sont situés sensiblement sur le même méridien ; la latitude de Béréda est 12° N, celle de Diégo-Suarez 12° S.

Calcule la distance Béréda - Diégo-Suarez en milles marins.
Calcule cette distance en kilomètres.

⑥ Débarquement de poissons

On te propose, ci-dessous, un tableau donnant les tonnages, débarqués en 1972 et en 1976, de certaines espèces de "poissons",...

Espèces	Tonnage débarqué en 72		Tonnage débarqué en 76	
	En tonnes	En %	En tonnes	En %
Merlu		21,6	.....	7,2
Lieu noir	.....	18,4	.....	29,8
Sardine	.....	2,9	.....	1,4
Maquereau	.....	5,9	.....	2,2
* Langoustine	.....	2,5	.....	2,6
Coquillages	.....	1,1	.....	2,4
Autres espèces	.....	.....	.....	.....
TOTAL	63 000	100,0	75 000	100,0

- 1) Complète le tableau.
- 2) Représente, en utilisant deux couleurs différentes, sur un diagramme en bâtons, la production de chaque espèce donnée, en 1972 et en 1976.
- 3) Pour quelles espèces l'apport est-il en progression ?

⑦ Structure des armements

On donne, ci-dessous, dans un tableau, la structure des armements au 31/12/76.

Types d'armement	Nombre de navires	Tonnage (tonneaux)**	Effectif du personnel
Armements industriels	101	30 195	1 147
Armements non industriels	326	4 530	908

- 1) Quel est l'équipage moyen
 - par navire de type industriel ?
 - par navire de type non industriel ?
- 2) Quel est le tonnage moyen par homme dans chaque catégorie ?
- 3) Que remarque-t-on ? Peux-tu l'expliquer ?

* La langoustine est un crustacé.

** Un tonneau représente 2,83 m³.

⑧ La marée - Calcul de la hauteur d'eau

La hauteur d'eau dans un port soumis au phénomène de marée se calcule souvent de façon approximative en suivant la "règle des douzièmes" ; cette règle est la suivante :

Soit d la différence entre la hauteur d'eau de la pleine mer et celle de la basse mer ; si on part de la basse mer, chaque heure le niveau d'eau s'élèvera approximativement ainsi :

durant la 1ère heure, l'eau montera de $\frac{1}{12} \times d$

durant la 2ème heure, l'eau montera de $\frac{2}{12} \times d$

durant la 3ème heure, l'eau montera de $\frac{3}{12} \times d$

durant la 4ème heure, l'eau montera de $\frac{3}{12} \times d$

durant la 5ème heure, l'eau montera de $\frac{2}{12} \times d$

durant la 6ème heure, l'eau montera de $\frac{1}{12} \times d$

Remarque : pour mémoriser, on retiendra :

$$12 = 1 + 2 + 3 + 3 + 2 + 1$$

Un certain jour, la hauteur d'eau pour la basse mer de 11 h est de 0,70 m (dans un port) et pour la pleine mer de 17 h elle est de 5,5 m.

1) - En utilisant la règle des douzièmes, tu présenteras dans un tableau la hauteur d'eau dans ce port, d'heure en heure, à partir de 11 h.

2) - Représente graphiquement cette hauteur d'eau de 11 h à 17 h.

3) - A quelle heure ce même jour peut-on rentrer au port l'après-midi avec un bateau dont le tirant d'eau est de 2,50 m ?

4) - Après 17 h la mer redescendra pendant environ 6 heures et suivant la règle des douzièmes ; si tu veux rentrer le soir après 17 h, quelle est "l'heure limite" avant laquelle tu dois rentrer ?

⑨ Les feux

Des feux sont utilisés pour signaler des zones libres de danger (blanc) ou pour couvrir des dangers (rouge ou vert).

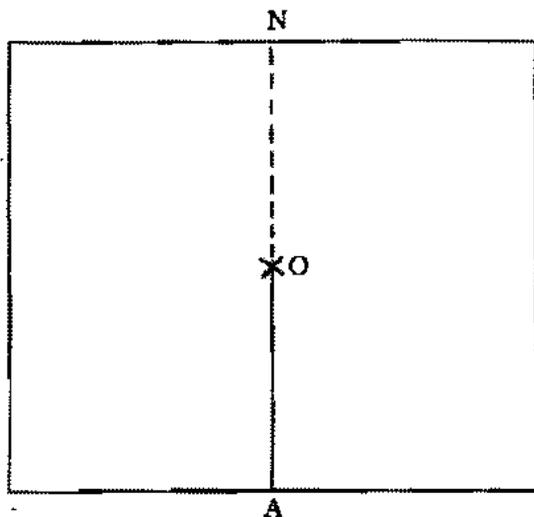
Les angles donnés ci-dessous sont mesurés à partir de la demi-droite [OA) en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

Place sur le dessin et en respectant les couleurs les renseignements concernant le "Cochon", feu à l'entrée de Concarneau, feu fixe, repéré par O sur le dessin.

Blanc : de 352° à 48° .

Vert : de 48° à 205° sur les dangers ouest de l'entrée.

Rouge : de 205° à 352° sur les dangers est de l'entrée et sur "les soldats".



⑩ Les coordonnées

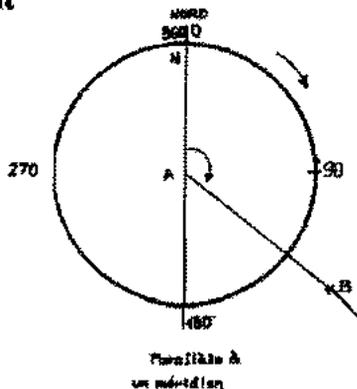
Utilise la carte donnée en annexe N° 2 (page 413).

1) Que trouves-tu au point situé à $47^\circ 41' 32''$ de latitude nord et à $3^\circ 22' 30''$ de longitude ouest ?

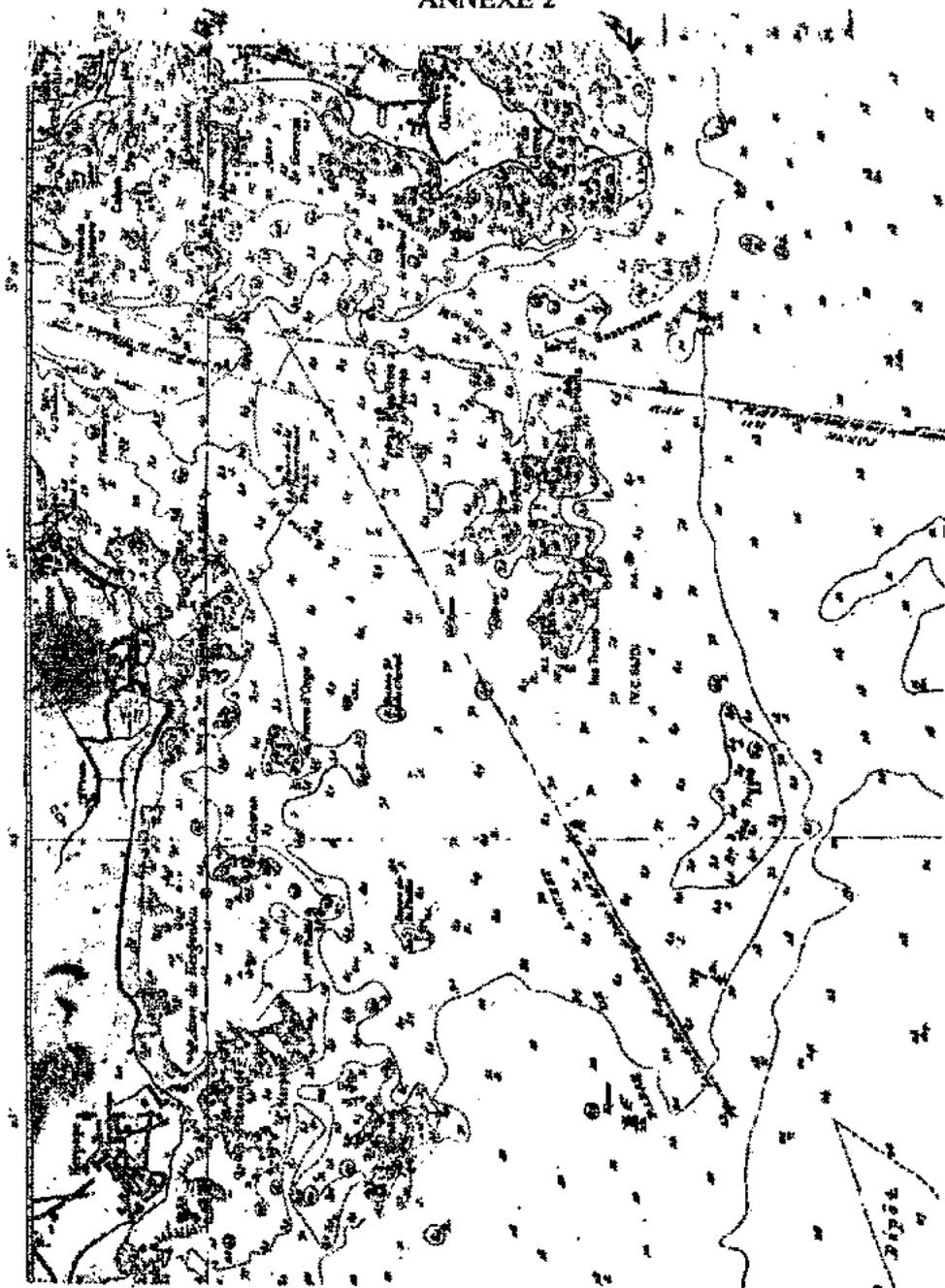
2) Repère la tourelle du "Grasu" par sa latitude et sa longitude.

3) Un bateau se trouve sur l'alignement d'entrée de la passe de l'Ouest, entre le fort de Locqueitas et la pointe de Gávres. Repère-le par sa latitude et sa longitude.

⑪ Relèvement



ANNEXE 2



Le relèvement d'un amer (B) (point de repère tel que église, château d'eau...) s'exprime en un point (A) donné par la mesure, en degrés, de 0 à 360, à partir du nord de la carte dans le sens des aiguilles d'une montre, de l'angle \widehat{NAB} .

Utilise la carte donnée en annexe.

Exemple : vérifie que le relèvement du feu de "Kerbel", à l'entrée de la passe de l'Ouest, est bien de $60^{\circ} 30'$.

1) On se place au point A sur l'alignement de la passe de l'Ouest à $3^{\circ} 24'$ de longitude Ouest.

- Quel est le relèvement du clocher de Larmor, appelé L ?
- Quel est le relèvement de la bouée B des "Bas tresses" ?
- Quel est le relèvement de la bouée E à l'entrée de la passe de l'Ouest ?
- Quel est le relèvement de la tourelle G du "Grasu" ?

2) Sur un bateau, on relève la pointe de Gâvres (P) à 73° et le fort de Locquetas (F) à 36° .

Place le bateau et donne ses coordonnées.

3) Au fort de Locquetas, on signale à l'hélicoptère de la surveillance des côtes un dériveur en difficulté à 1 mille et à 255° .

Situe le lieu où l'on doit porter secours.

⑫ Trafic du port de pêche de Lorient

A l'aide du graphique joint en annexe 3 (page 415), peux-tu répondre aux questions suivantes :

1) Quels sont les tonnages débarqués en 1964, en 1975 ?

2) Donne des encadrements des tonnages débarqués en 1952, en 1960.

3) Le tonnage débarqué et la valeur correspondante en francs varient-ils toujours dans le même sens ? Donne des exemples.

4) a - Cite des années où il y a baisse dans le tonnage.

b - Comment peut-on expliquer :

- la baisse de 1939 à 1942 ?
- l'interruption de 1942 à 1946 ?
- la reprise sensible de 1946 à 1949 ?

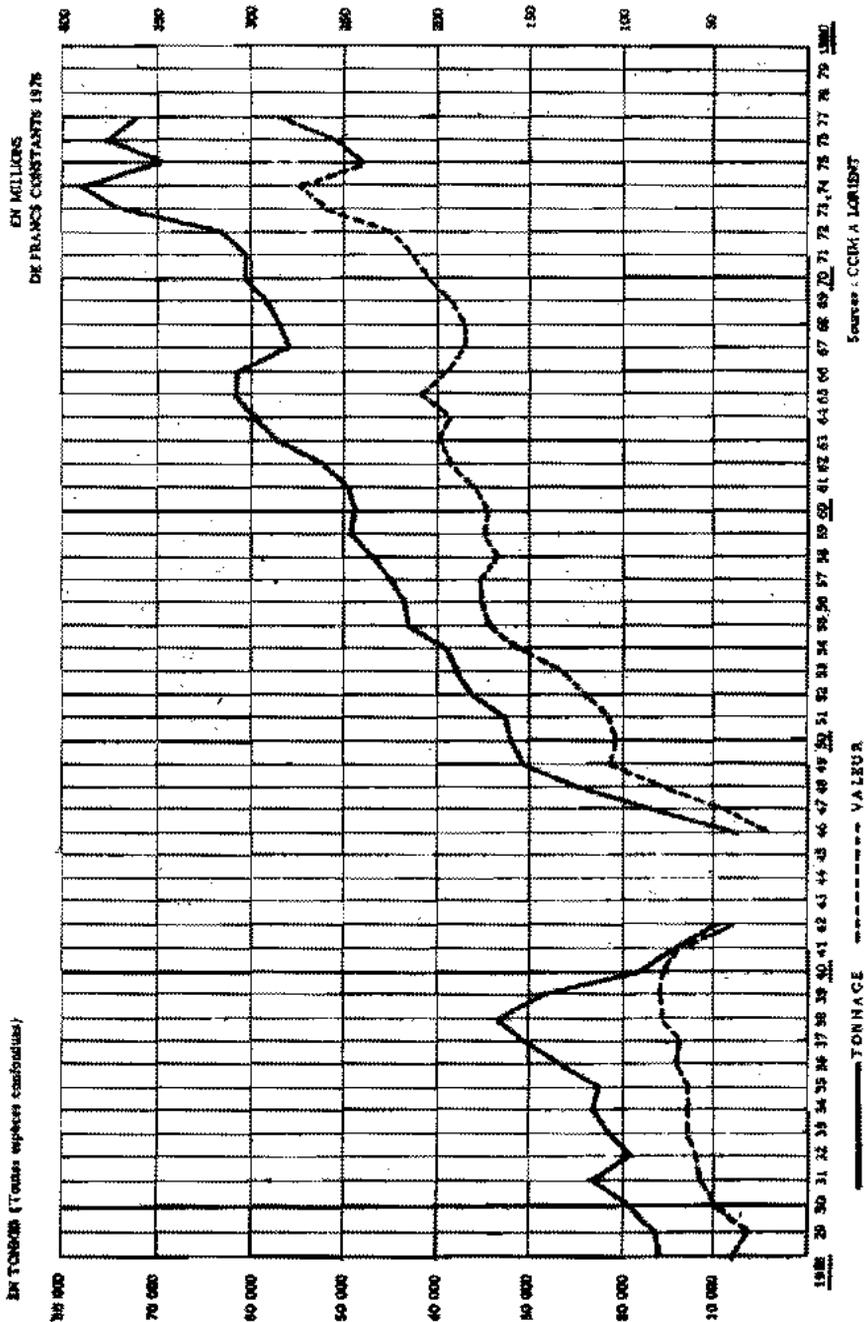
5) Quel est le pourcentage d'augmentation du tonnage de 1946 à 1976 ?

⑬ Age de la flotte de pêche industrielle

A l'aide du tableau ci-dessous, donnant les âges de la flotte de pêche industrielle au 31/12/76, représente sur un demi-disque les catégories d'âges.

ANNEXE 3

EVOLUTION DU TRAFIC DU PORT DE PECHE DE LORIENT DE 1928 A 1977



Tranches d'âge	Nombre de navires		Tonnage	
		en %		en %
0 à 5 ans	28	27,7	16 403	54,3
5 à 10 ans	3	2,9	1 133	3,8
10 à 15 ans	44	43,6	9 139	30,2
15 ans et plus	26	25,8	3 520	11,7
TOTAL	101	100,0	30 195	100,0

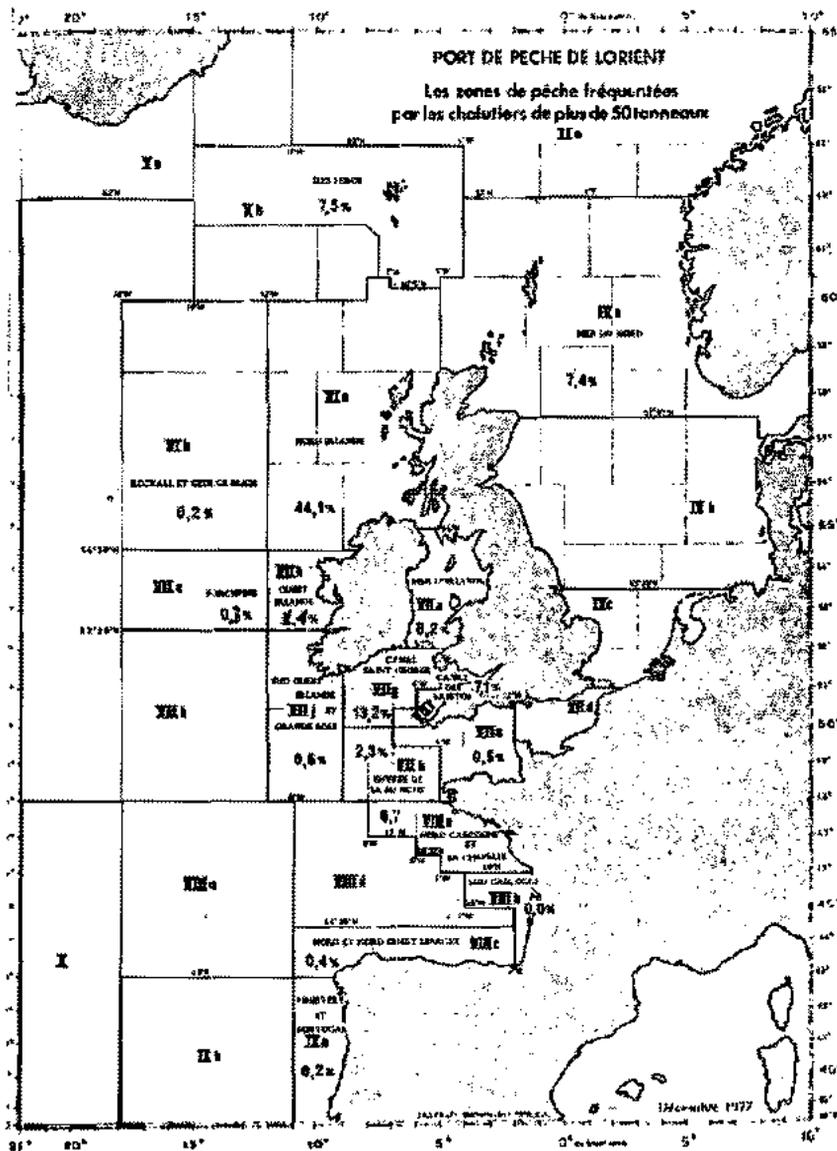
⑭ Zones de pêche de chalutiers lorientais

Zones de pêche fréquentées par les chalutiers de plus de 50 tonneaux.

Zones de pêche		Tonnage pêché en 1976	
N° de code	Désignation	En tonnes	En %
IV a	Mer du Nord	5 575	.....
V b	Iles Feroe	5 655	7,5
VI a	Nord Irlande	33 451	.....
VI b	Rockall et George Bligh	154	0,2
VII a	Mer d'Irlande	6 218	8,2
VII b	Ouest Irlande	830	1,1
VII c	Porcupine	219	0,3
VII e	Manche Ouest	394	0,5
VII f	Canal de Bristol	5 364	7,1
VII g	Canal Saint George	9 978	.....
VII h	Entrée de la Manche	1 741	.....
VII j	Sud Ouest Irlande et Grande Sole	454	.....
VIII a	Nord Gascogne et la Chapelle	5 114	6,7
VIII b	Sud Gascogne	14	0,0
VIII c	Nord et Nord Ouest Espagne	297	0,4
IX a	Finistère et Portugal	134	0,2
IX b	Ouest Espagne et Portugal	180	.....
	TOTAL	75 772	100,0

- 1) Complète le tableau ci-dessus.
- 2) En t'aidant également de la carte donnée en annexe N° 4 (page 417), classe les zones de pêche par ordre décroissant de production en 1976.
- 3) Calcule le tonnage de la pêche effectuée au-dessus du parallèle de latitude 48° N.

ANNEXE 4

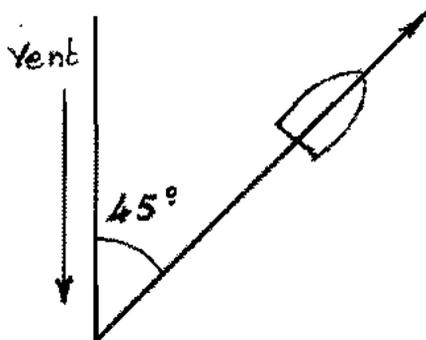
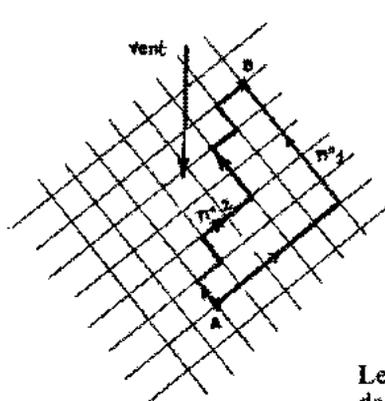


15) La pêche dans le monde

On donne les tonnages en milliers de tonnes pour l'année 1973.

Afrique du Sud	1331	Islande	906
Canada	1151	Japon	10 701
Chili	664	Norvège	2974
Danemark	1464	Pérou	2299
Espagne	1570	Philippines	1248
Etats-Unis	2669	Pologne	579
France	796	Royaume-Uni	1144
U.R.S.S.	8619	Vietnam	713
Inde	1958	Corée du Sud	1654
Indonésie	1300	Thaïlande	1692

- 1) Classe les pays suivant le tonnage.
- 2) Range les pays européens suivant les productions.
- 3) A l'aide d'un procédé graphique de ton choix, représente les renseignements relatifs aux pays européens.

16) Au plus près

Le bateau "remonte le plus près possible" de la direction du vent, avec un angle constant de 45° .

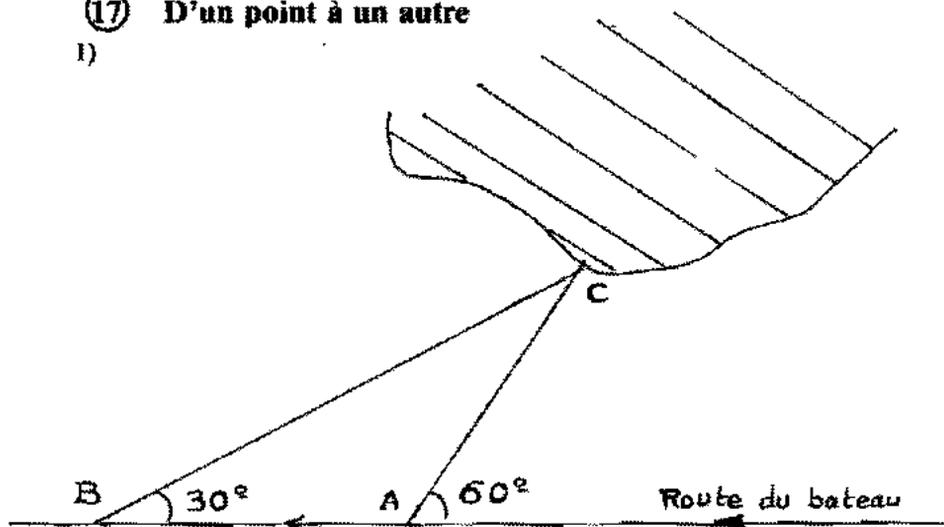
Un voilier est placé en A et veut se rendre, contre le vent, en B en se rapprochant le plus possible de la direction du vent.

Parmi les deux trajets possibles mentionnés sur le dessin, lequel est le plus court en distance ?

En existe-t-il un troisième encore plus court ?

17) D'un point à un autre

1)

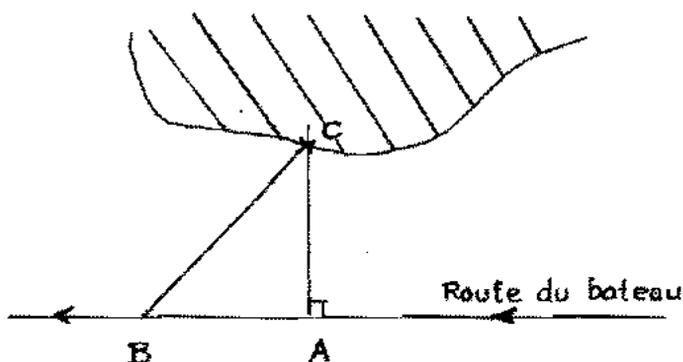


On sait que du point A au point B la vitesse du bateau a été constante et égale à 4 nœuds. Le trajet s'est effectué en une demi-heure.

— Détermine la distance AC en mètres sachant que la figure est à l'échelle.

— * Détermine la distance BC en mètres.

2)



Un bateau se déplace dans la direction mentionnée sur le dessin.

On connaît sa vitesse et on dispose d'une montre.

En t'inspirant de la première question, que proposes-tu comme mesure de l'angle \widehat{ABC} pour connaître aisément la distance AC ?

* Niveau 3ème

CLASSES D'OBJECTIFS OPERATIONNALISABLES (selon Régis GRAS)

Pour éviter toute ambiguïté et toute fausse interprétation, indiquons, en quelques mots, quel sens nous donnons aux qualificatifs des classes d'objectifs opérationnalisables :

- 1 - *Heuristique* :
recouvre tout ce qui est lié aux séquences de recherche, à vocation de découverte par l'élève.
- 2 - *Traductif* :
recouvre les activités de passage d'un langage dans un autre langage (langue maternelle, dessin, tableau, graphique, etc.)
- 3 - *Classificatoire* :
recouvre les activités de classement selon un critère, activités supposant éventuellement une perte d'information en faveur d'une identification classifiante.
- 4 - *Calculatoire* :
recouvre toutes les activités algorithmiques, portant essentiellement, en premier cycle, sur les nombres, ce qui ne sera pas toujours le cas ultérieurement.
- 5 - *Logique* :
recouvre les activités de type hypothético-déductif ; le développement des qualités de raisonnement y est visé.
- 6 - *Technique* :
recouvre les activités où soin, minutie, précision, persévérance sont fortement sollicités.
- 7 - *Réinvestissement* :
recouvre toutes les activités dites d'application où les champs de représentation sont différents : on y passe, en général, d'un modèle au réel où l'on utilise les résultats établis dans le modèle.
- 8 - *Critique* :
recouvre les activités où s'exerce... l'esprit critique, la comparaison d'un résultat par rapport à un référentiel ou un présumé.
- 9 - *Prédictif* :
recouvre enfin les activités tournées vers l'extérieur du champ perçu et prospecté, activités qui mettent en œuvre les facultés inductives de l'"apprenant".

ANNEXE 5

**CLASSE D'OBJECTIFS OPERATIONNALISABLES
ET VERBES D'ACTION PERMETTANT
L'OPERATIONNALISATION**

1 Heuristique	2 Traductif	3 Classificateur	4 Calculatoire	5 Logique
<ul style="list-style-type: none"> - bricoler - chercher - inventer - créer - émettre des hypothèses 	<ul style="list-style-type: none"> - observer et choisir - analyser - schématiser - représenter - décrire - modéliser - transposer 	<ul style="list-style-type: none"> - organiser classier - discerner - ordonner - analyser - synthétiser - identifier 	<ul style="list-style-type: none"> - dénombrer - calculer - appliquer un algorithme 	<ul style="list-style-type: none"> - prouver - convaincre - rédiger (pour être lu) - tolérer - déduire - se poser et résoudre des problèmes

6 Technique	7 Transfert (Réinvestissement)	8 Critique	9 Prédicatif
<ul style="list-style-type: none"> - soigner la présentation d'un dessin ou d'un calcul - se montrer précis, minutieux, méticuleux - se montrer persévérant et organisé 	<ul style="list-style-type: none"> - appliquer - construire un exemple, un modèle - illustrer - faire fonctionner 	<ul style="list-style-type: none"> - contrôler interpréter - évaluer - maîtriser la vraisemblance - critiquer (contre-exemple) - remettre en question - valider invalider - optimiser 	<ul style="list-style-type: none"> - estimer (approximativement) - induire - prévoir - conjecturer