

IES .....  
 Departament de Matemàtiques  
 Guió d'activitat experimental

## GRÀFICS DE FUNCIONS D'EMPLENAT D'AMPOLLES

**Nom:** \_\_\_\_\_ **Curs:** \_\_\_\_\_ **Grup:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_

### Materials:

Dues ampolles, un regle, una proveta graduada, una ampolla de plàstic amb aigua i un tub per abocar-la millor a la proveta, un embut i dos fulls de representació gràfica com el de l'última pàgina d'aquest guió.

### Introducció:

Suposem que el dibuix adjunt representa el perfil del dipòsit de benzina d'un vehicle i que anem consumint una quantitat constant de combustible de tal manera que el volum que surt pel forat inferior cada minut és sempre el mateix. L'altura que assoleix el líquid dins del dipòsit baixarà també sempre al mateix ritme? Com ho veieu?



En les activitats que segueixen investigarem experimentalment aquest problema a partir de la situació inversa: emplenant dipòsits. En la darrera activitat tornarem a formular-nos aquesta pregunta.

### Objectiu:

Elaborar, interpretar i conjeturar gràfics de funcions i utilitzar-los en un context pràctic: l'estudi de l'emplenat i el buidatge de recipients.

### Desenvolupament:

Es treballarà en equips de tres alumnes.

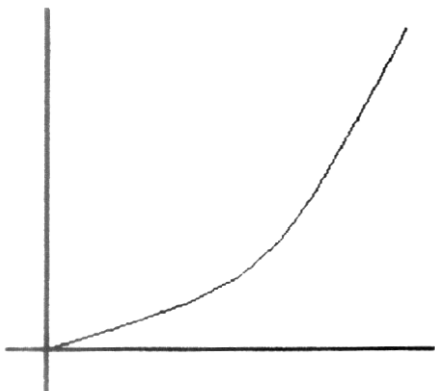
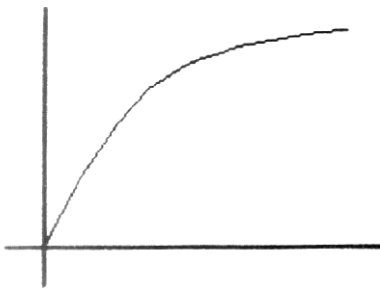
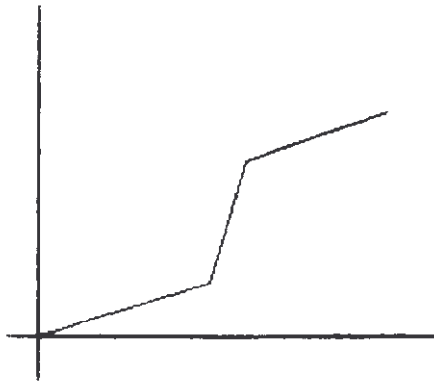
1. Recolliu i ordeneu el material que us caldrà utilitzar.
2. Dibuixeu el perfil de la primera ampolla a la part esquerra d'un dels fulls de representació gràfica. Feu-ho a escala, tenint especial cura amb les alçades tot respectant les mesures en centímetres que s'indiquen a l'eix d'ordenades que apareix a la dreta de la zona de dibuix.
3. Mesureu, amb la proveta, 50 cm<sup>3</sup> d'aigua i, amb l'embut, aboqueu-los dins de l'ampolla.
4. Mesureu, amb el regle, l'altura assolida per l'aigua dins de l'ampolla i representeu el punt corresponent (*volum*, *altura*) en el sistema de referència de la part dreta del full de representació gràfica.

5. Repetiu els passos 3 i 4 fins que l'ampolla estigui completament plena. Obtindreu un conjunt de punts en el sistema de referència.
6. Dibuixeu una corba que s'ajusti tant com sigui possible al conjunt de punts obtingut. No necessàriament ha de passar per cap punt en concret sinó que s'ha d'apropar a tots en conjunt.
7. A què creieu que pot ser degut que hi hagi molts punts que quedin lleugerament fora de la corba?
8. Responeu a les següents preguntes:
  - a) Creieu que en la representació dels punts poden influir-hi errors de mesura?
  - b) Podríeu representar d'alguna manera l'error que "estimeu" haver comès en cada punt?
  - c) Quina altura aproximada correspon a un volum de  $330 \text{ cm}^3$ ?
  - d) Quin volum aproximat correspon a una altura de 24 cm?
  - e) Per què el gràfic d'aquesta funció sempre creix?
  - f) En quins intervals creix més fortament? Podríeu explicar la raó?
9. Ara passem a estudiar la segona ampolla. En primer lloc dibuixeu el seu perfil a la part esquerra del segon full de representació gràfica i, després de reflexionar i contrastar idees amb l'equip, formuleu una conjectura del gràfic d'emplenat que s'obtindrà i dibuixeu-lo en llapis.
10. Comprovem-ho! Feu repetidament les accions dels passos 3 i 4 fins a emplenar l'ampolla i dibuixeu el perfil gràfic que s'ajusti millor al conjunt de punts obtingut. Compareu aquest perfil gràfic amb el que havíem conjeurat. És molt diferent? A què creieu que poden ser degudes les diferències?
11. A la pissarra s'han col·locat desordenadament dos blocs de cartolines:
  - Els perfils de vuit ampolles "de revolució", és a dir, que es generen per rotació del perfil mostrat.
  - Els gràfics d'emplenat corresponents a aquestes vuit ampolles.Associeu cada perfil amb el seu gràfic d'emplenat.
12. En el cas d'ampolles de revolució, sembla que la rapidesa d'augment de l'altura del líquid depèn del radi de la secció corresponent. Podríeu concretar el sentit d'aquesta relació contestant SI o NO a les següents preguntes:
  - A més radi més ràpid augmenta l'altura?
  - A més radi menys ràpid augmenta l'altura ?
  - A menys radi més ràpid augmenta l'altura?
  - A menys radi menys ràpid augmenta l'altura ?

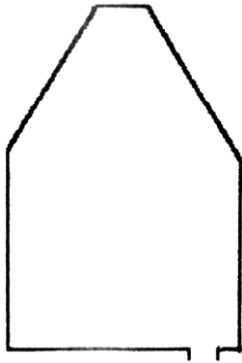
13. Concretem la relació que hem explorat a l'apartat anterior en el cas d'ampolles cilíndriques! Si una ampolla fos de radi doble que una altra, en quina de les següents situacions ens trobaríem?

- Aniríem doble ràpid a omplir-la.
- Aniríem la meitat de ràpid a omplir-la.
- Aniríem una quarta part de ràpid a omplir-la.
- Cap dels casos anteriors.

14. Els següents gràfics d'emplenat corresponen a tres ampolles de revolució diferents. De l'estudi d'aquests gràfics podríeu deduir, de manera aproximada, el perfil corresponent a cadascuna d'elles? Dibuixeu-lo al costat.



15. Podríeu treballar amb la mateixa comoditat si les ampolles no fossin de revolució?
16. Ara tornem a la pregunta que ens fèiem al principi: el dibuix següent representa un tall longitudinal del dipòsit de benzina d'un cotxe. Suposem que inicialment el dipòsit està ple i que el consum de benzina és uniforme al llarg del temps. Podríeu fer, a grans trets, el "gràfic de buidatge" que relacionés el temps (eix d'abscisses) amb l'altura assolida pel líquid en el dipòsit (eix d'ordenades)? Observeu que, en aquest gràfic, a l'eix d'abscisses, no hi representem el volum de líquid que ha sortit del dipòsit sinó el temps ja que la uniformitat del consum fa que aquestes dues magnituds siguin proporcionals.



17. Si féssim gràfics de buidatge prenent a l'eix d'abscisses, el volum de líquid que ha sortit del recipient, quina relació hi hauria entre els gràfics d'emplenat i els gràfics de buidatge?

### Conclusions:

Expliqueu allò que creieu que heu descobert, allò que heu après, allò que us ha sorprès, allò que no us ha agradat...

**Recordeu que cal recollir i desmar els materials que heu emprat i que convé tenir cura de eixugar l'aigua que ens hagi pogut caure. Poseu atenció en el maneig dels objectes de vidre.**

PERFIL DE L'AMPOLLA

GRÀFIC D'EMPLENAT

