

Situations technologiques ou professionnelles

Note à propos des pages suivantes :

Les pages qui suivent, rendent compte d'une démarche scientifique mise en œuvre en intégrant une situation technologique ou professionnelle.

La séquence sur le "Venturi" est décrite sous forme d'un scénario (colonne de gauche). La colonne de droite indique des choix pédagogiques permettant de mettre en œuvre les éléments de la démarche scientifique tels qu'ils sont écrits dans les préambules des programmes de sciences.

Les fiches technologiques sur le carburateur ou sur le chauffe eau sont à utiliser en fonction de la spécialité (métiers de l'automobile pour la première, métiers de l'énergétique pour la seconde).

Enfin, les auteurs ont également voulu montrer qu'à partir d'une même fiche technologique (celle du carburateur) d'autres activités peuvent être menées en particulier celle d'un devoir de synthèse sur la réaction chimique.

**Scénario de séquence de sciences physiques
intégrant les objectifs de la démarche scientifique
et la référence à une situation technologique (pour les métiers de l'automobile)**

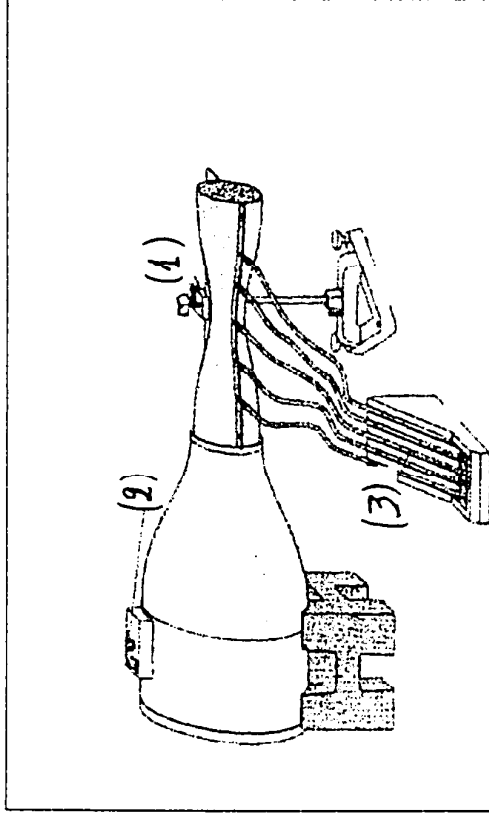
Cette séquence s'adresse à une classe de baccalauréat professionnel maintenance des véhicules automobiles.

Durée prévue : 1h30

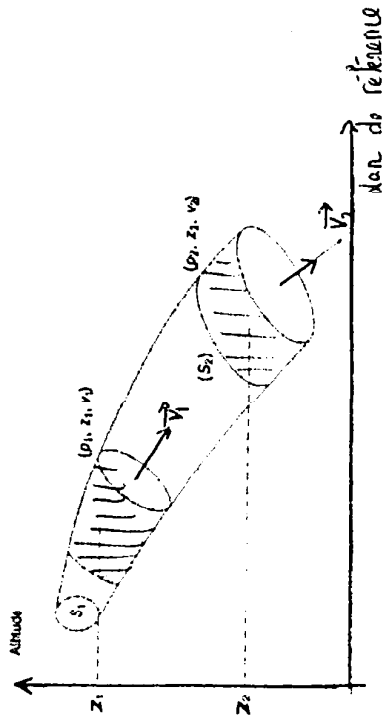
unité spécifique concernée : M5 (les fluides en mouvement)
unités prérequisés : M3 (énergie mécanique) et M4 (statique des fluides)

<p>Objectif annoncé : mettre en évidence le phénomène de Venturi</p> <p>Quatre parties sont menées à partir d'un document photocopié :</p> <ul style="list-style-type: none">- mise en évidence qualitative de la dépression à partir d'une expérience simple utilisant une feuille de papier pliée en forme de tunnel. La conclusion suivante est écrite : La feuille s'aplatit en raison de l'augmentation de la vitesse de l'air dans le tunnel ; ce qui provoque une dépression. <div data-bbox="874 1433 1165 1881" data-label="Image"></div> <ul style="list-style-type: none">- étude expérimentale sur un tube de Venturi avec mise en évidence de la dépression à différents endroits du tube à l'aide de tubes de pression statique.	<p><i>L'expérience réalisée par un élève doit conduire tous les élèves à émettre des hypothèses sur les facteurs influents à partir des observations retenues (air pulsé, écrasement de la feuille) ; et particulier le rôle de la vitesse de l'air et sa conséquence sur la variation de pression à l'intérieur du tunnel doit entraîner les élèves à :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- proposer de modifier les conditions de l'expérience (tunnel plus grand, souffler moins fort,...) pour préciser les facteurs influents.- réinvestir leurs connaissances antérieures sur la pression et les forces pressantes pour mettre en évidence la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du tunnel (soumis à la pression atmosphérique). <p><i>Cette expérience venant juste après l'expérience précédente, le matériel proposé représente une certaine modélisation du dispositif précédent et des propositions que font les élèves.</i></p>
---	---

**Scénario de séquence de sciences physiques
intégrant les objectifs de la démarche scientifique
et la référence à une situation technologique (pour les métiers de l'automobile)**



- Établissement de l'équation de Bernoulli à partir des notions d'énergétique étudiées précédemment, et application à l'expérience précédente.



Il faudra d'abord valider ce dispositif :

- réalise-t-on la même action ? (souffler de l'air)
- quelles différences avec le dispositif précédent ? (rétrécissement) Quelles nouvelles hypothèses peut-on suggérer ? (on pourrait dans un premier temps ne pas mettre les tubes permettant de visualiser les dépressions et poser le problème de la mesure de la pression dans le tube de Venturi)
- quel intérêt d'étudier un tel dispositif ? Une référence à une situation professionnelle est alors possible avec le carburateur de voiture dont le fonctionnement peut être décrit par un élève (on aura pris la précaution de vérifier que cela a déjà été vu à l'atelier) ou par une fiche descriptive comme celle de l'annexe pour laquelle un questionnaire oral est à prévoir pour une bonne prise en charge de son contenu.

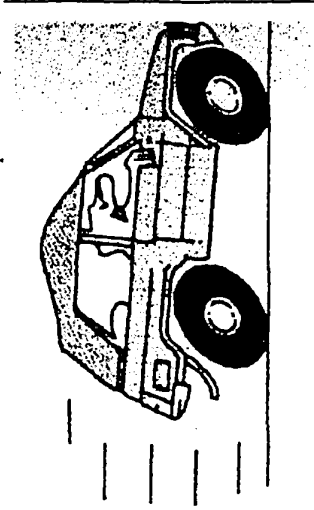
On pourra rechercher avec la classe les différentes expériences à mener pour valider les hypothèses précédentes (relevés de la pression en différentes sections du tube, variation de la vitesse de l'air dans le tube, ...)

L'application de l'équation de Bernoulli sur le dispositif a permis de valider l'hypothèse émise: "quand la vitesse de l'air augmente, la pression diminue"

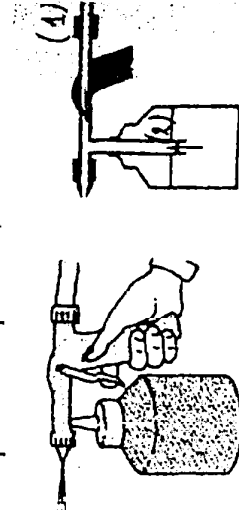
**Scénario de séquence de sciences physiques
intégrant les objectifs de la démarche scientifique
et la référence à une situation technologique (pour les métiers de l'automobile)**

- Applications sur trois exemples (des schémas suffisamment parlant sont fournis) :

→ la bâche d'une voiture décapotable,



→ le pistolet de peinture,



→ le carburateur de voiture (en reprenant la fiche descriptive précédente).

Les schémas parlent d'eux mêmes pour que les élèves fassent référence seuls aux paramètres influents intervenant dans l'équation de Bernoulli.

Un travail par petits groupes doit les conduire à formuler une explication argumentée des phénomènes observés

SITUATION TECHNOLOGIQUE EXPLOITABLE en SCIENCES PHYSIQUES

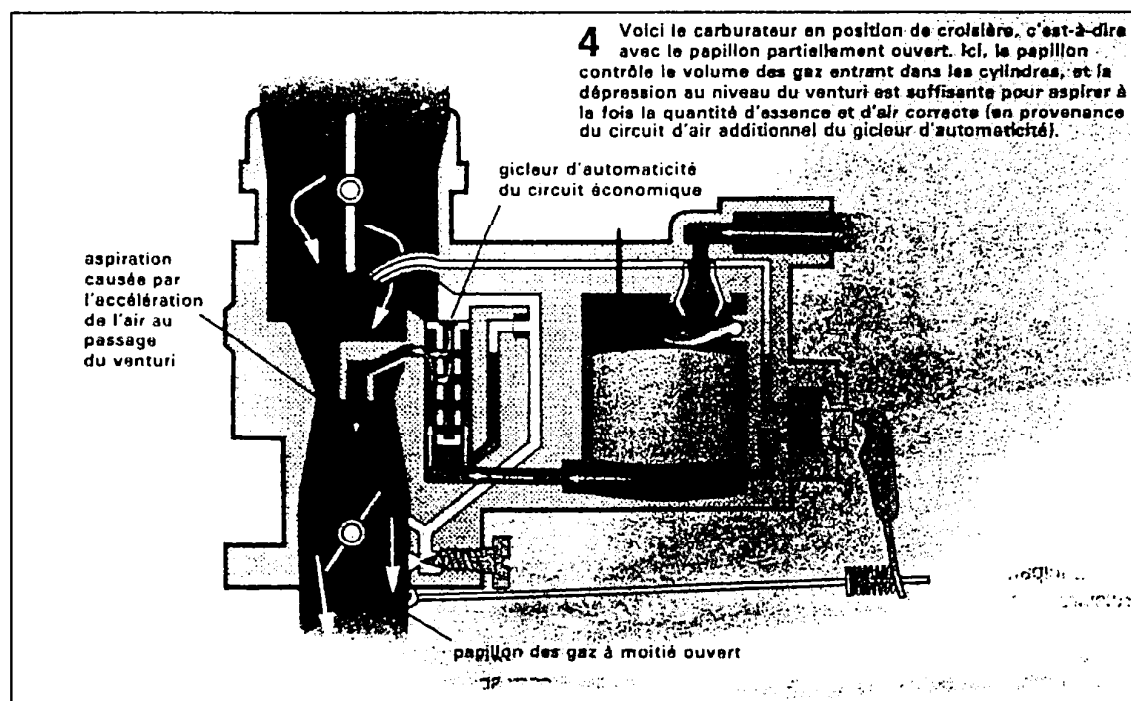
FILIERE: Maintenance (automobile)

Thème: Technologie du carburateur de voiture

Description de la situation technologique :

Les gaz nécessaires au fonctionnement d'un moteur à combustion interne sont composés d'un mélange d'air et d'essence dans une proportion de 1 gramme d'essence pour 15 grammes d'air. Ce mélange est dosé avec précision dans le carburateur. Pour qu'un moteur puisse tourner sous des charges différentes, il faut que le mélange air/essence soit constamment modifié tant en volume qu'en richesse. Le rôle du carburateur est de mener à bien ces diverses modifications.

Le mélange, une fois atomisé, est amené dans la chambre de combustion par la dépression engendrée dans le carburateur lorsque l'air est aspiré par la course descendante du piston lors du temps d'admission ou d'aspiration (deuxième temps du cycle à quatre temps). A l'intérieur de cette prise d'air se trouve un étranglement appelé diffuseur (ou venturi). Quand le moteur tourne, l'air qu'il aspire est contraint d'accélérer pour passer cet étranglement. Cette étranglement entraîne une dépression appelé "effet de venturi"



extrait de la revue "ma voiture"

Compétences de sciences accessibles:

- Effet Venturi
- Combustion d'un hydrocarbure
- Écoulement des fluides.

Devoir de synthèse à partir d'une situation technologique des métiers de l'automobile.

Niveau : classe de BEP

Champ d'application : la chimie

Durée prévue : 20 minutes

Situation technologique à exploiter :

"Les gaz nécessaires au fonctionnement d'un moteur à combustion interne sont composés d'un mélange d'air et d'essence dans une proportion de 1 gramme d'essence pour 15 grammes d'air. Ce mélange est dosé avec précision dans le carburateur de la voiture."

Problème à résoudre : donner une signification scientifique à cette proportion.

Proposition d'un questionnaire :

A/ Analyse de la situation proposée :

L'air est un mélange de gaz ; il contient en général 23% en masse de dioxygène O_2 .

L'essence est un mélange de produits pétroliers. On considèrera pour l'étude de la situation que l'essence est composée uniquement d'octane de formule brute C_8H_{18} .

On donne les masses molaires atomiques : $M_C = 12\text{g/mol}$, $M_O = 16\text{g/mol}$ et $M_H = 1\text{g/mol}$

- Déterminer le nombre de moles d'octane contenues dans 1g d'essence.
- Déterminer la masse de dioxygène contenu dans 15 g d'air. En déduire le nombre de moles de dioxygène.

B/ Questions par rapport au problème posé

Dans la chambre de combustion du moteur, il se produit la combustion de l'hydrocarbure. Il se forme alors, lorsque la combustion est complète, du dioxyde de carbone et de l'eau.

- Écrire l'équation de la réaction de combustion de l'octane.
- Déduire dans quelles proportions stoechiométriques se produit cette combustion.
- Comparer cette proportion au dosage du mélange obtenu dans le carburateur de la voiture. (on s'aidera des résultats obtenus dans l'analyse de la situation proposée).

SITUATION TECHNOLOGIQUE EXPLOITABLE en SCIENCES PHYSIQUES

FILIÈRE : Énergétique

Support technologique : Le chauffe-eau à gaz

Thème scientifique abordé : LE VENTURI

Description de la situation technologique :

a) Présentation

L'énergie libérée sous forme de chaleur lors de la combustion du gaz provoque la montée en température de l'eau circulant dans le chauffe-eau.

b) Principe de fonctionnement

1.- Réglages initiaux

- ouverture du robinet d'arrivée de gaz n° 3 ;
- allumage de la veilleuse n° 4 ;
- réglage de la température désirée à l'aide du sélecteur de température n° 2.

2.- Mise en service

L'ouverture du robinet de puisage entraîne la circulation de l'eau froide à partir de l'alimentation n° 16. Lors du passage de l'eau froide dans le VENTURI, sa vitesse augmente dans l'étranglement créant ainsi une dépression dans la partie n° 6. La membrane n° 7 se déforme provoquant la levée du clapet de gaz n° 9 qui laisse passer le gaz vers le brûleur (situation du schéma de principe).

La puissance du brûleur est variable, elle est obtenue par l'utilisation de la dépression créée au niveau du VENTURI.

Quand le débit augmente cette dépression augmente et commande une ouverture proportionnelle du clapet gaz ajustant ainsi la puissance libérée au débit d'eau traversant le corps de chauffe n° 11. Inversement, si le débit baisse la dépression diminue, le clapet gaz descend, la quantité de gaz arrivant au brûleur devient plus faible et la puissance diminue.

➤ Conclusion : Une position du sélecteur de température n° 2 choisie par l'utilisateur permet d'obtenir une température constante de l'eau quel que soit le débit dans un intervalle compris entre une valeur minimum et une valeur maximum indiquées par le constructeur.

c) Autres thèmes abordables

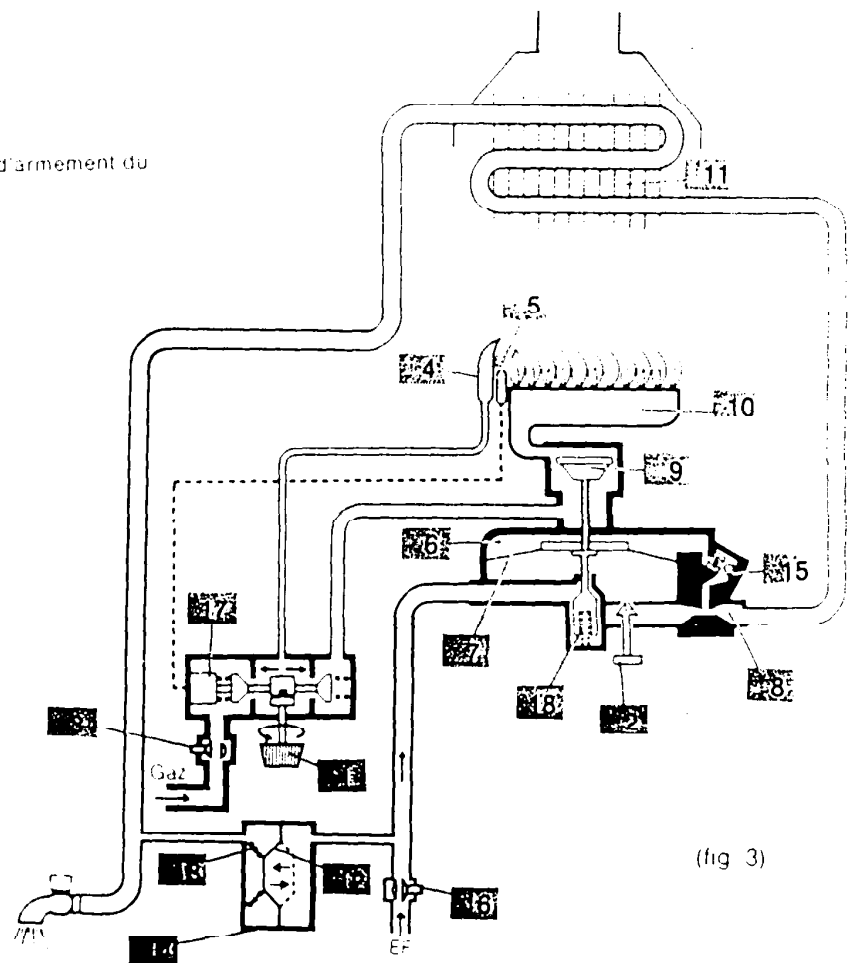
- combustion d'un hydrocarbure, pouvoir calorifique ;
- étude d'une sonde thermocouple (dilatation de métaux) ;
- traitement des eaux ;
- puissance, débit.

Gilles BECQUET
LP Benjamin FRANKLIN
77012 LA ROCLETTE

Chauffe - eau à gaz

schema de principe

- 1 Bouton de l'allumeur piézo électrique et d'armement du thermocouple
- 2 Selecteur de température d'eau
- 3 Robinet gaz
- 4 Veilleuse
- 5 Thermocouple
- 6 Valve à eau
- 7 Membrane de la valve à eau
- 8 Venturi
- 9 Clapet gaz
- 10 Brûleur
- 11 Corps de chauffe
- 12 Membrane de l'ATS
- 13 Ressort de l'ATS
- 14 Antitartre système (ATS)
- 15 Vis de retenue d'allumage
- 16 Robinet d'arrivées d'eau froide à bille
- 17 Bouchon magnétique du thermocouple
- 18 Regulateur de débit d'eau



Document Chaffoteaux et Maury

Gilles BECQUET
LP Benjamin FRANKLIN
77012 LA ROCHELETTE