

SCARABÉE D'OR





SOMMAIRE

A propos de Scarabée d'Or	p.4
Qui a fait quoi ?	p.6
Planning du projet	p.7
Les chiffres du projet	p.8

LES ARTS ET MÉTIERS

Sur le campus de Cluny	p.10
Poulie et tube à Angers	p.13
Une pièce complexe à Metz.....	p.15
Impression en 3D à Aix-en-Provence.....	p.16
Quelques chiffres... ..	p.17
Un autre Scarabée d'Or à Châlon-sur-Saône.....	p.18

LE TRAVAIL DU LYCÉE

Répartition des travaux	p.20
Démarrage du moteur	p.22
Châssis et carrosserie	p.23
Naissance d'une formation (FCIL).....	p.24

LES PARTENARIATS

Un partenariat ambitieux	p.26
Peinture de la carrosserie	p.28
Pour les fluides	p.29
Pour le refroidissement	p.30
Pour la sellerie	p.32
Les chenilles	p.34
Pour la menuiserie	p.36
Des soufflets dans les chenilles.....	p.37
Le tableau de bord et équipement	p.38
Les autres partenariats	p.40

PETITES HISTOIRES DE L'HISTOIRE

Un compas pour garder le cap.....	p.42
Dix hommes et une chienne	p.44
Une pièce impressionnante	p.45

L'AVENIR DU NOUVEAU SCARABÉE D'OR

Calendrier des expositions / manifestations	p.47
A propos de l'association Des Voitures & des Hommes	p.48



L'association Des Voitures & des Hommes porte depuis près de quatre ans le projet « Scarabée d'Or, un défi pour la jeunesse ». Ce projet consiste à reconstruire, à l'identique, la Citroën B2 10 HP modèle K1 qui fut la première voiture à traverser le Sahara en décembre 1922.

Les élèves ingénieurs de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers campus de Cluny et ceux du lycée professionnel Château d'Epluches (Saint-Ouen l'Aumône) sont les maîtres d'œuvre de cette aventure humaine et sont épaulés par des professionnels et industriels du domaine et des institutionnels.

Ce projet a pour objectifs de :

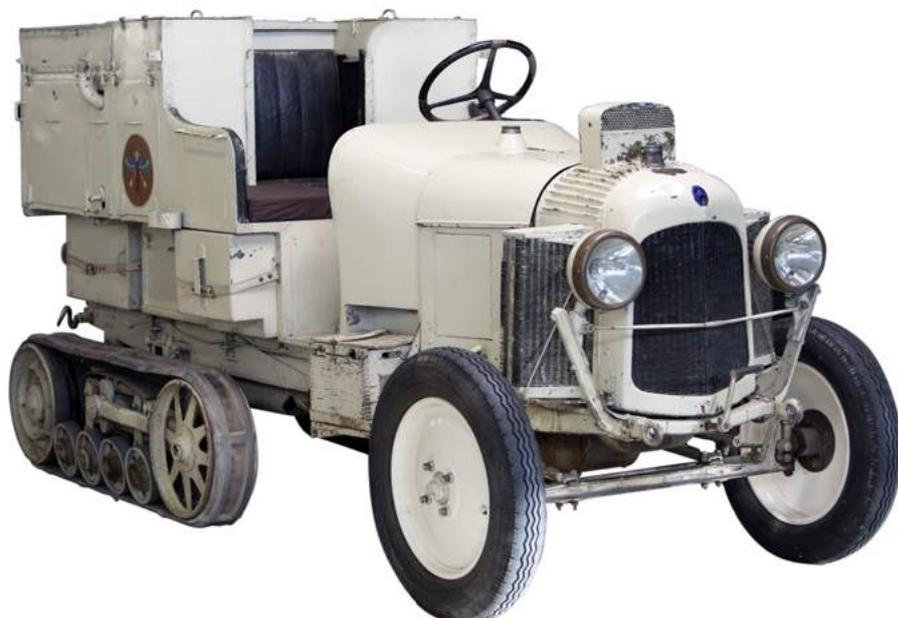
- faire connaître le formidable patrimoine constitué par les automobiles anciennes contribuer à sa préservation et à sa transmission à la prochaine génération
- mettre en avant des femmes et des hommes qui travaillent à la préservation de ce patrimoine (ingénieurs, carrossiers, mécaniciens, selliers, ébénistes...) et tous ces métiers d'excellence qui témoignent du savoir-faire français
- contribuer à promouvoir les débouchés professionnels que ces métiers, qui ne sont pas délocalisables, offrent à nos jeunes étudiants et l'importance qu'ils ont pour notre tissu économique

A ce jour, les étudiants des Arts et Métiers travaillant au projet sont au nombre de 120 et sont répartis sur 4 sites différents.

Du côté du lycée, ce sont 3 classes, soit 40 élèves, qui ont contribué à refaire un châssis, à réaliser la carrosserie et à réhabiliter un moteur et une boîte de vitesses. Les lycéens ont également réalisé la mise en peinture de tous les éléments de carrosserie.

Le radiateur, la sellerie et différents éléments d'accastillage ont été pris en charge par des artisans spécialisés, partenaires du projet.

A l'issue de cette reconstruction, la voiture sera transmise à Citroën et exposée au public.



À PROPOS DE SCARABÉE D'OR



André Citroën

En octobre 1920, trois Citroën 10 HP de type A équipées du système d'autochenilles Kégresse furent présentées à André Citroën qui fut immédiatement conquis par le procédé. Durant les deux années qui suivirent, différentes 10 HP furent équipées de ce système d'autochenilles et participèrent à des démonstrations publiques telles que le concours de chars de montagne de Mont Revard en Savoie (7 au 9 février 1921). Et, durant les premiers mois de 1922, la préparation de la traversée du désert permet de mettre au point les véhicules qui réaliseront cet exploit.

Les 5 véhicules Citroën B2 10 HP modèle K1 qui traversèrent le désert en décembre 1922 sont des modèles prélevés sur les chaînes de production des usines Citroën qui ont été adaptés pour la traversée du désert.

Le châssis possède 4 traverses et pèse 800 kg à nu. Le moteur est un 4 cylindres en ligne avec un alésage de 68 mm et une course de 100 mm. Sa cylindrée est de 1.452 cm³ pour une puissance de 20 ch à 2100 tours minutes. Les 4 pistons sont en fonte et disposent chacun de 3 segments : 1 segment de feu, 1 segment d'étanchéité et 1 segment racleur.

Le bloc cylindre en fonte est amovible. Le vilebrequin en acier est à 2 paliers et les manetons de bielle ont un diamètre de 45 mm. Le volant moteur est en fonte et la circulation d'eau se fait par thermosiphon. Le circuit de refroidissement contient environ 20 litres de liquide.

Des modifications sont apportées au système de refroidissement du moteur notamment par l'adjonction de deux radiateurs latéraux au radiateur principal et d'un condenseur au-dessus de ce dernier.

La boîte de vitesses est à 3 rapports et le réducteur est accolé au pont arrière. La voiture possède un démultiplicateur spécifique. Le frein au pied agit sur le différentiel et le frein à main agit sur les poulies motrices. Le pont est suspendu au châssis et est relié à l'essieu porteur par des bielles.

Le propulseur à chenille est à entraînement négatif. Il possède 8 galets.
La production des autochenilles Citroën s'établit à 8 véhicules en 1921 et 118 en 1922.

LE VÉHICULE

- Moteur 4 cylindres en ligne monobloc
- Soupapes latérales
- 1452 cm³
- 20 CV à 2100 tr/min
- Puissance fiscale : 9 CV
- Boîte de vitesses 3 rapports avec réducteur accolé au pont arrière
- Poids du châssis nu : 800 Kg
- Longueur : 3,65 m
- Largeur : 1,40 m
- Hauteur : 1,68 m



Georges-Marie Haardt et Louis Audouin-Dubreuil sur le Scarabée d'Or

QUI A FAIT QUOI ?

Dans le cadre du projet "Scarabée d'Or, un défi pour la jeunesse", le campus de Cluny a occupé deux fonctions essentielles : une fonction de bureau d'étude (CAO et FAO) et une fonction de réalisation (fonderie et usinage).

Comme dans tout projet "métier", le campus de Cluny a eu recours à des sous-traitants internes (les autres campus des Arts et Métiers) et à des sous-traitants externes (IUT du Creusot, ENISE...). Le visuel suivant illustre l'organisation du projet :

Des Voitures & des Hommes

Gestion et promotion du projet

Citroën HERITAGE

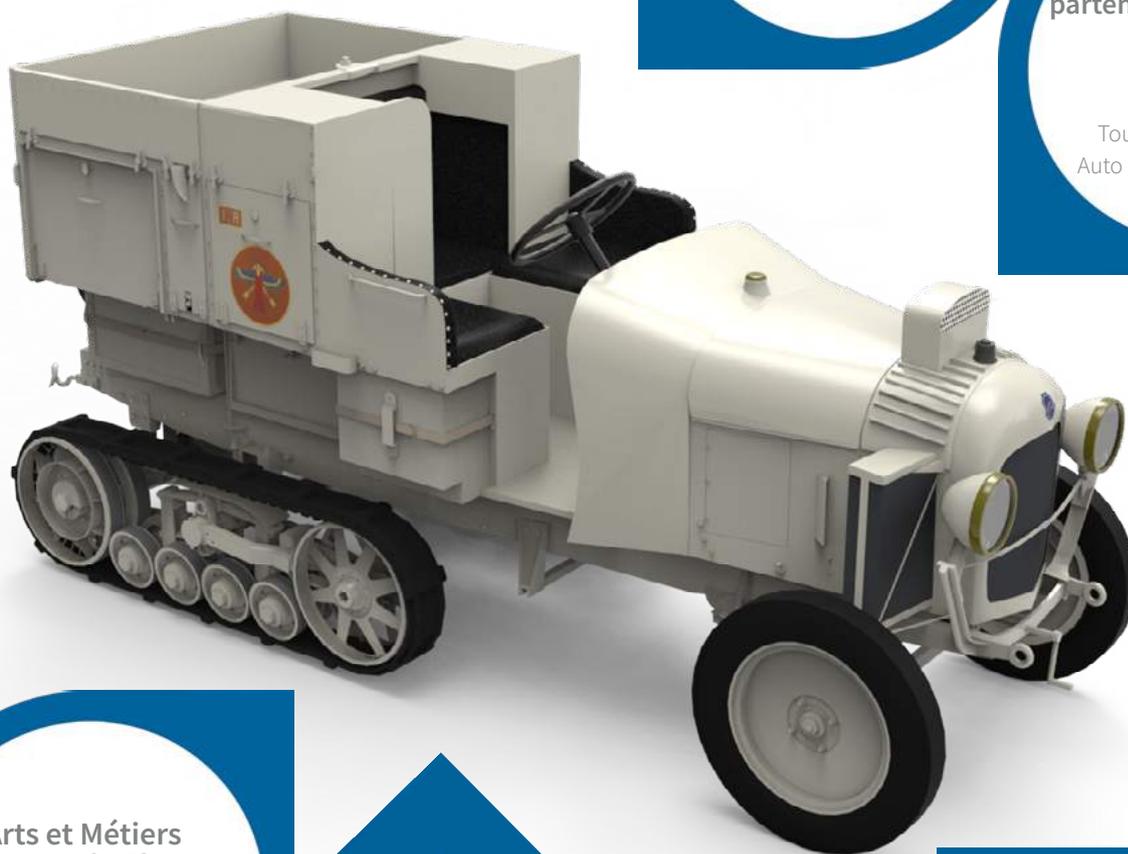
Support technique et logistique, information

Lycée Château d'Épluches

Châssis, moteur, boîte de vitesses, carrosserie

Autres sous-traitants et partenaires techniques

Glasurit
Yacco
Touraine Radiateurs
Auto Classique Touraine
Paraphe



Arts et Métiers campus de Cluny

Conception, maîtrise d'œuvre, fonderie, usinage

Sous-traitants internes Arts et Métiers

Campus de Metz, Angers et Aix-en-Provence

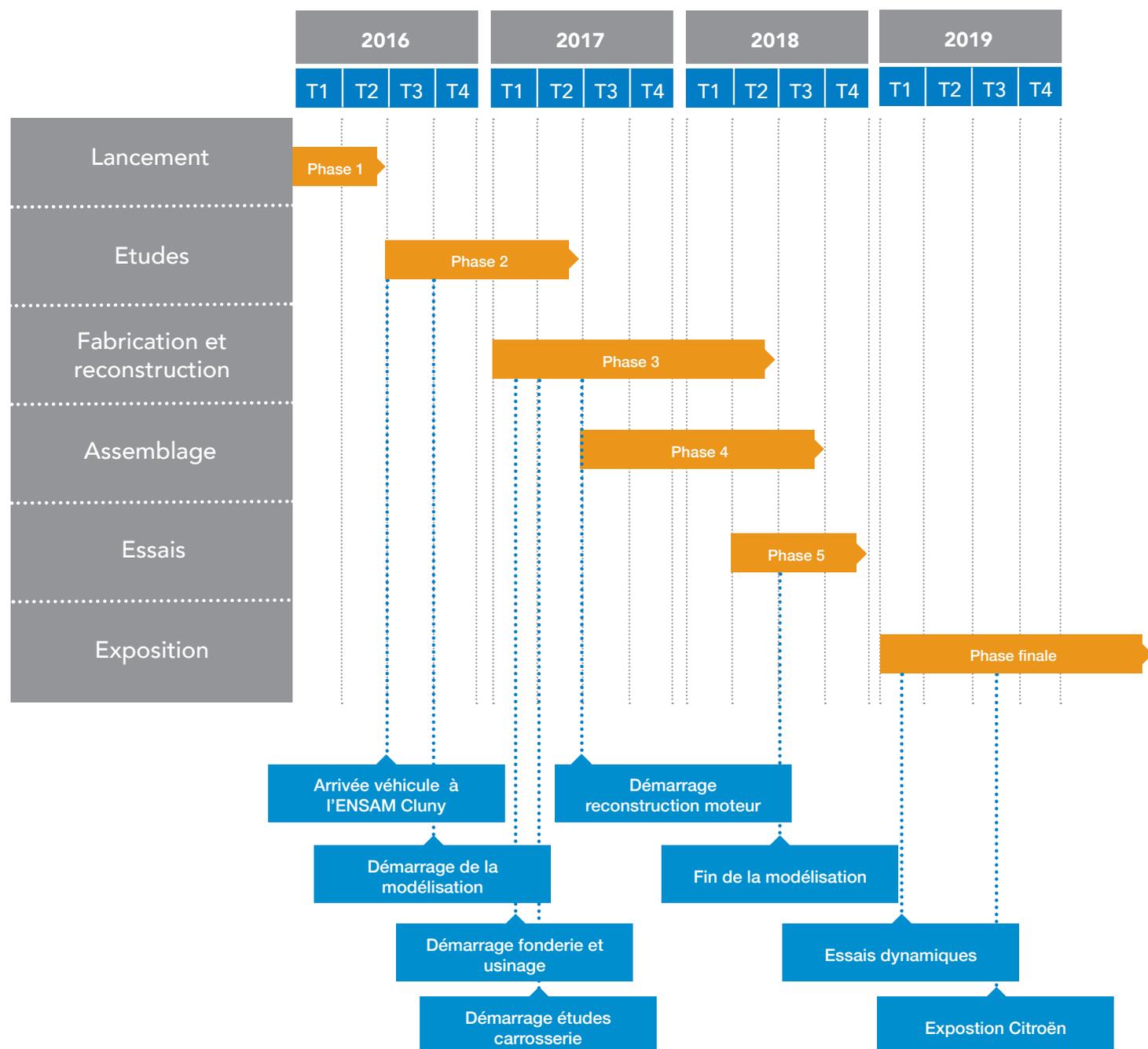
Sous-traitants externes aux Arts et Métiers

IUT du Creusot
ENISE

PLANNING DU PROJET

A la mi-septembre 2016, Scarabée d'Or a quitté le Conservatoire Citroën à Aulnay sous-Bois pour se rendre sur le campus des Arts et Métiers à Cluny (71).

En parallèle, les élèves du Lycée des métiers de l'automobile et du transport Château d'Epluches ont accueilli différentes pièces d'origine d'une Citroën B2 modèle K1 que nous avons retrouvées (châssis, train avant, moteur, boîte, pont, réservoir,...). Et puis...





LES CHIFFRES DU PROJET

160 étudiants et lycéens

40 professeurs / encadrants

50 000 heures de travail

1 500 kg de métaux

11 sites de production répartis sur toute la France

130 k€ de budget de fabrication

25 k€ de frais de promotion et de transport

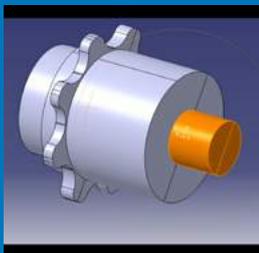
55 k€ en matière et temps homme pris en charge par les mécènes

5 000 km parcourus

100 rendez-vous extérieurs et 50 nuits d'hôtel...



LES ARTS ET MÉTIERS



ARTS
ET MÉTIERS
ParisTech



SUR LE CAMPUS DE CLUNY

DURANT L'ANNÉE SCOLAIRE 2016-2017, LE CAMPUS DE CLUNY DES ARTS ET MÉTIERS A PRINCIPALEMENT TRAVAILLÉ À LA MODÉLISATION CAO DU MÉCANISME DE CHENILLES DE SCARABÉE D'OR.

L'ANNÉE 2017-2018 A PERMIS DE FINALISER CE TRAVAIL MAIS, SURTOUT, DE FABRIQUER LES PIÈCES AINSI CONÇUES (FONDERIE, USINAGE).

Les élèves ingénieurs des Arts et Métiers Cluny, sous la direction de leur professeur M. Yann PAIRE et de M. Angelo GAIAO, travaillent depuis septembre 2016 à la modélisation de l'intégralité du mécanisme de chenilles.

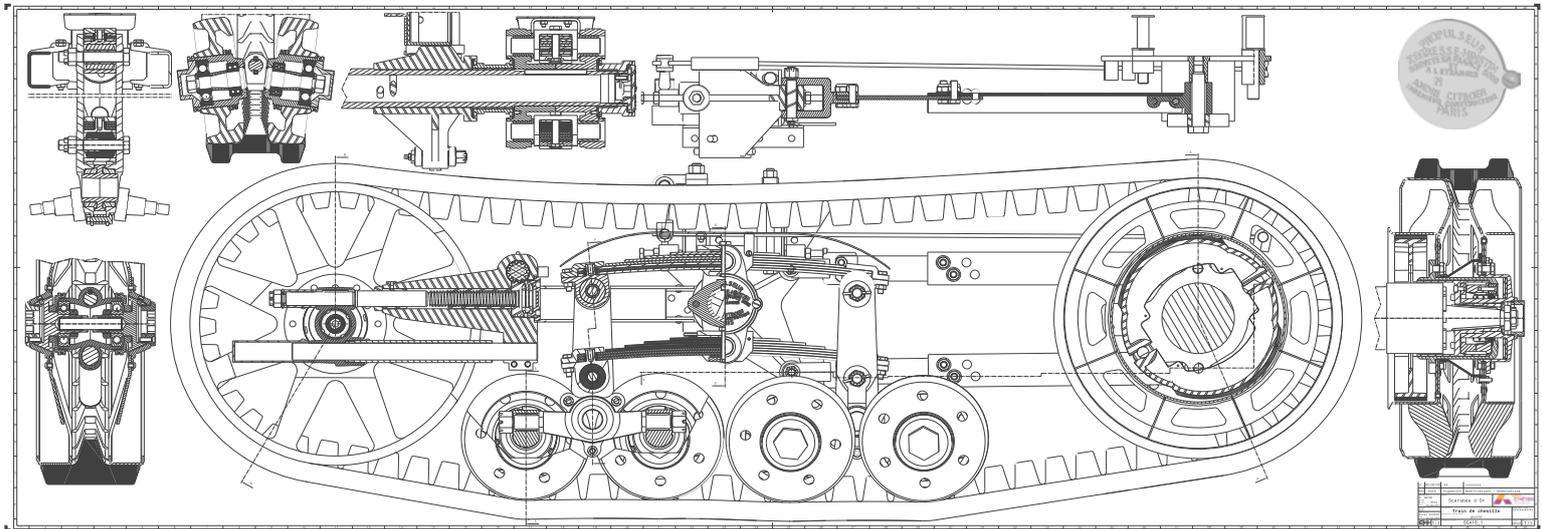
La chenille arrière gauche de Scarabée d'Or, qui est une Citroën B2 équipée du système inventé par l'ingénieur français Adolphe KÉGRESSE, a été entièrement démontée par M. Eric LETON du Conservatoire Citroën.

Les élèves ingénieurs ont ensuite pris chaque pièce pour relever ses cotes et sa forme afin de lui créer un double numérique. Chaque élément a été classé et attribué à un sous-ensemble fonctionnel du mécanisme global (galets, poulie motrice, poulie folle, suspension, bras tendeur...). Les pièces de chaque sous-ensemble ont pu ainsi être appairées et assemblées virtuellement au moyen du logiciel Catia de Dassault Systèmes.

Il existe désormais une maquette numérique du châssis équipé du mécanisme de chenilles, ce qui est une première car plus aucun plan d'origine n'existait. Il sera ainsi possible dans cent ans de reconstruire un nouveau Scarabée d'Or !

Grâce à ce travail complexe, les élèves ingénieurs ont pu s'assurer que les pièces numériques créées pouvaient donner lieu à une fabrication. Ils ont conduit un travail de bureau d'étude qui a débouché sur une phase de production. Il a ensuite été nécessaire de fondre des pièces et d'usiner la matière. Cette partie a été conduite sous la direction de M. Gérard POULACHON, professeur.

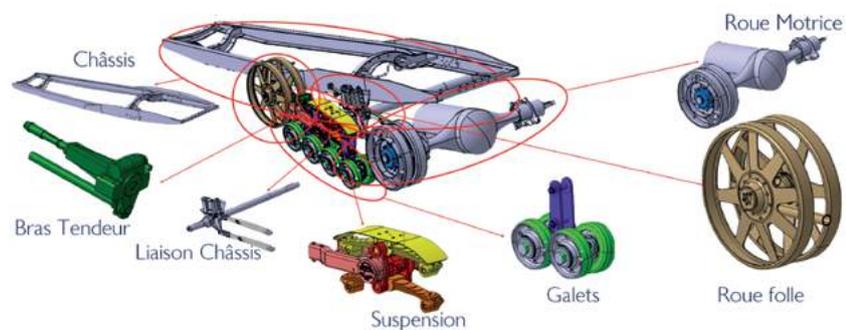
Face à cette difficile entreprise qui n'est pas achevée, à cet exploit même au regard du temps imparti et des contraintes, nous ne pouvons qu'exprimer notre plus grande gratitude. Puissent ces quelques lignes en être le messager.



Au total, l'ensemble du mécanisme représente 1203 pièces qu'il a fallu concevoir et modéliser. 680 pièces ont été fabriquées par les Arts et Métiers ce qui représente véritablement un travail énorme.

Les autres pièces (vis, écrous...) auront été soit achetées dans le commerce soit sous-traitées auprès d'autres fournisseurs à partir des plans réalisés par les Arts et Métiers (roues, chenilles...).

Ces pièces sont réparties en 7 sous-ensembles :



À ANGERS

POULIE ET TUBE



POULIE DE FREIN

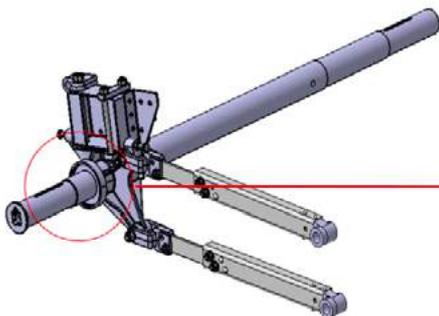
Le campus d'Angers des Arts et Métiers a réalisé la poulie du système de freinage située sous le siège conducteur.

Le brut de fonderie a ensuite été usiné par le campus de Cluny.

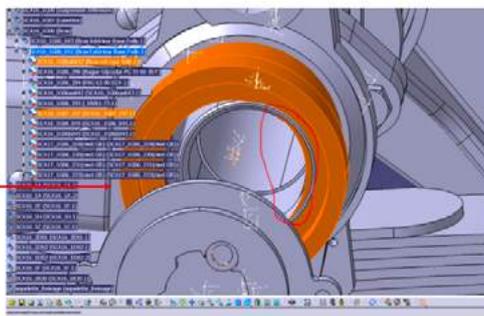


TUBE BALANCIER

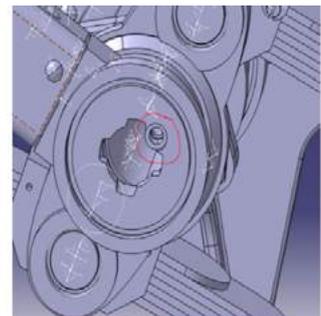
Le tube de balancier du mécanisme de chenille a été usiné par le campus d'Angers. C'est une pièce essentielle qui assure la jonction entre les deux chenilles du véhicule.



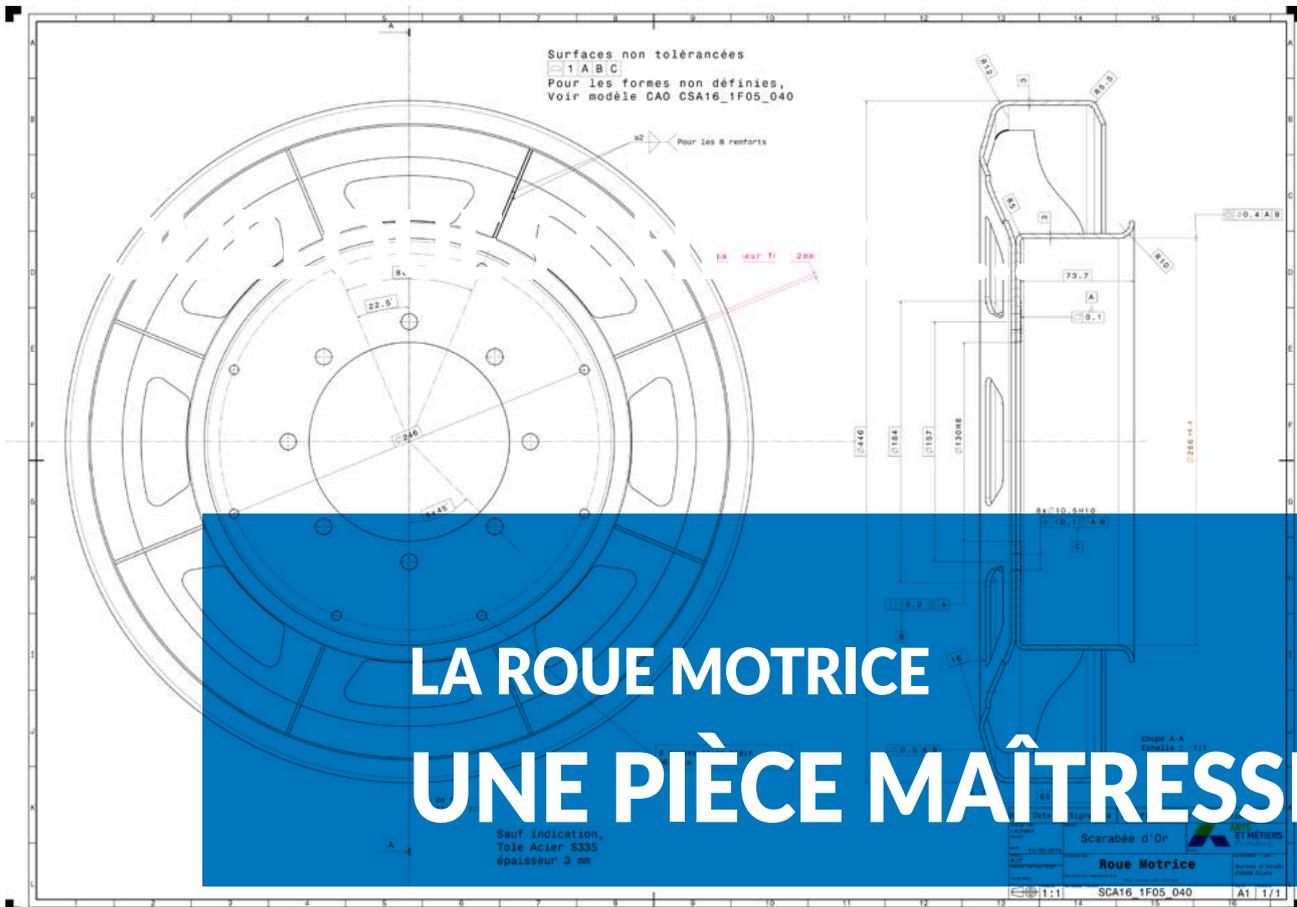
Liaison Châssis



Pièces non coaxiales



Vis à trouver et à intégrer



LA ROUE MOTRICE UNE PIÈCE MAÎTRESSE

Sur la base des plans réalisés par les Arts et Métiers (campus de Cluny), les Etablissements FAUQUET situés à Saint-Ouen l'Aumône ont réalisé les roues motrices de Scarabée d'Or.

Chaque roue est composée de deux parties qui ont été usinées dans la masse. La tranche d'acier d'origine faisait 45 cm de diamètre !



À METZ

UNE PIÈCE COMPLEXE

LE CAMPUS DE METZ DES ARTS ET MÉTIERS A RÉALISÉ D'IMPORTANTES TRAVAUX DE FONDERIE DE PIÈCES D'ACCASTILLAGE DU CAISSON ARRIÈRE DE SCARABÉE D'OR ET LE PORTE COMPAS.

ACCASTILLAGE

A partir des plans réalisés en CAO par le campus de Cluny, les élèves ingénieurs du campus de Metz dirigé par un étudiant à mi-temps sur le projet M. Florian MARAT et par un enseignant, M. Nicolas BONNET, ont réalisé les moules et fondu les pièces d'accastillage qui équipent le caisson arrière de Scarabée d'Or.

Parties dormantes et ouvrantes des charnières, attaches, poignées, pattes de sangle, bouchon de remplissage d'eau, tube de remplissage d'eau, tirants, supports et charnières des plateaux abattants ont été réalisés.

Les modèles des pièces ont été réalisés par impression 3D en résine calcinable et des moules en plâtre.

Les bruts ont fait l'objet d'un traitement de surface avant de partir à l'usinage sur le campus de Cluny.

Au total ce sont 290 pièces qui auront été réalisées. Il aura fallu 260 heures d'impression 3D, 50 heures de CAO et de réglage de l'imprimante, 100 heures de finition des pièces, 110 heures de travail sur les modèles et les moules et 120 heures de cuisson.

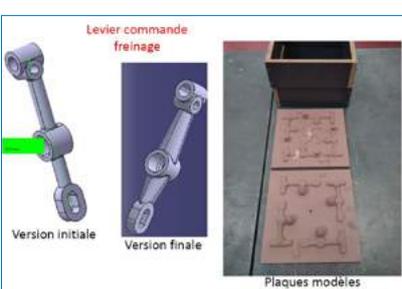
6 kilos de résine calcinable Formlabs, 180 kilos de plâtre et 36 kilos de bronze auront été nécessaires pour la réalisation de ces pièces.



Le campus de Metz a également réalisé le porte compas du tableau de bord de Scarabée d'Or.

Cette pièce complexe a été coulée en alliage d'aluminium en une seule partie puis scannée en 3D pour en vérifier les dimensions avant de partir à l'usinage au campus de Cluny.

Le compas de marque Vion a été adapté et l'ensemble.





AIX-EN-PROVENCE IMPRESSION EN 3D

*Dessous de Scarabée d'Or
Eclairée, la pièce qui sera refabriquée avec le moule*

Une équipe du campus Arts et Métiers d'Aix en Provence a réalisé en impression 3D, sous la conduite de M. Jérémie BOURGEOIS, deux moules de fonderie d'une pièce du mécanisme de chenilles.

Les plans initiaux ont été réalisés par les élèves du campus Arts et Métiers avec le logiciel Catia de Dassault Systèmes.

La pièce concernée est un élément essentiel du mécanisme. Elle est reliée au châssis par une boîte de fixation épaulée sur le châssis. Sa fonction est de maintenir la barre transverse autour de laquelle pivote le mécanisme.

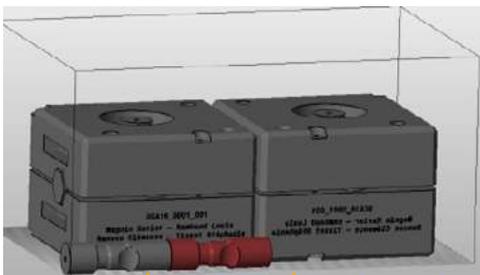


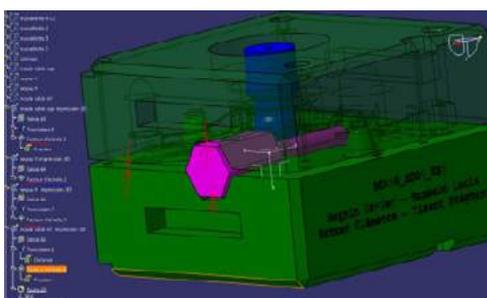
Image numérique de l'extérieur des moules



Impression 3D des moules



Les moules en cours de réalisation



QUELQUES CHIFFRES...

Durant l'année scolaire 2017/2018, les effectifs des différents campus des Arts et Métiers mobilisés sur le projet Scarabée d'Or se sont établis comme suit :

CAMPUS DE CLUNY

*Conception, maîtrise d'œuvre,
fonderie, usinage*

8 élèves ingénieurs de deuxième année du groupe pilote PJT et 4 professeurs

25 élèves ingénieurs de deuxième année du groupe usinage et 2 techniciens d'atelier

25 élèves ingénieurs de deuxième année du groupe fonderie et 2 techniciens d'atelier

4 élèves ingénieurs de première année

CAMPUS DE METZ

*Conception et réalisation
de moules, fonderie*

24 élèves ingénieurs de deuxième année, 2 professeurs et 1 technicien d'atelier

CAMPUS D'ANGERS

*Conception et réalisation de moules,
fonderie, usinage*

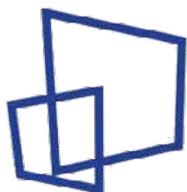
5 élèves ingénieurs de deuxième année, 3 professeurs et 2 techniciens d'atelier

CAMPUS D'AIX-EN-PROVENCE

*Conception et réalisation
de moules, fonderie*

2 élèves ingénieurs de deuxième année, 1 professeur et 2 techniciens d'atelier

UN AUTRE SCARABÉE D'OR

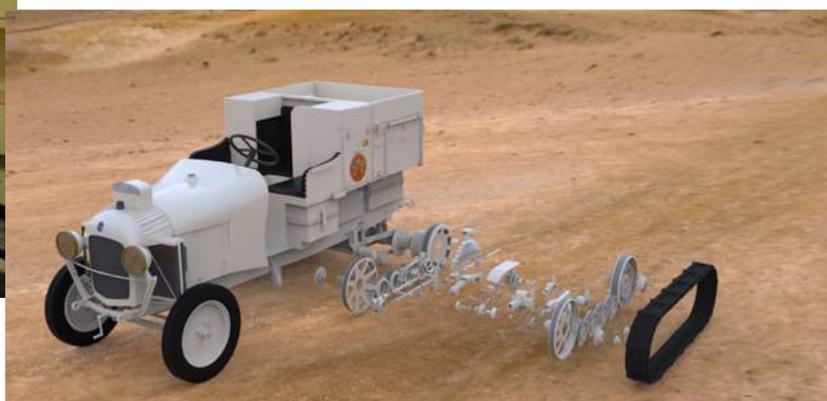


Institut Image



Parallèlement au travail réalisé par les élèves-ingénieurs et les lycéens, l'Institut Image de Chalon-sur-Saône (institut rattaché au campus Arts et Métiers de Cluny) s'est emparé de la numérisation et de la réalisation d'un Scarabée d'Or virtuel.

Des étudiants de l'Institut ont permis au véhicule d'entrer dans la réalité virtuelle.



L'institut image est un institut d'Arts et Métiers ParisTech intégré au centre de Cluny.

Son équipe de recherche est l'une des équipes du laboratoire d'Electronique, Informatique et Image (Le2i) qui est Unité Mixte de Recherche (UMR 6306) de l'Université de Bourgogne, Arts et Métiers, CNRS. L'équipe de recherche a par ailleurs signé un contrat cadre avec le Centre Technique de Simulation de Renault pour constituer un laboratoire commun public-privé (laboratoire LiV).

L'objectif de l'Institut Image est le développement de méthodes et outils de l'immersion virtuelle au service de l'ingénieur. Ses missions sont celles de la formation, recherche et innovation.

L'institut image développe ses activités à Chalon-sur-Saône dans un bâtiment de 1200 m² avec un plateau technique de 400 m².

AU LYCÉE

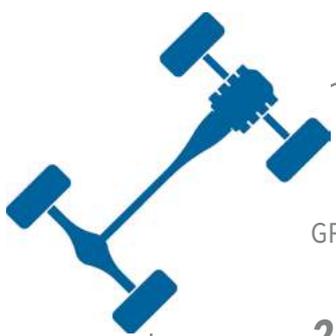


Lycée des métiers
de l'automobile et du transport
CHÂTEAU D'ÉPLUCHES

Les élèves du lycée des métiers de l'automobile et du transport, Château d'Épluches ont été en charge des aspects mécaniques - moteur, transmission, châssis, notamment - et de la fabrication des éléments de carrosserie. Ils avaient pour base un moteur, un châssis, un pont arrière et une boîte de vitesses cédés par un collectionneur pour mener à bien cette reconstruction.

RÉPARTITION DES TRAVAUX

Durant l'année scolaire 2017/2018, ce sont au total 18 élèves et 4 professeurs qui auront travaillé sur le projet Scarabée d'Or...

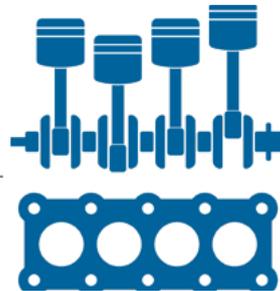


GRUPE CHÂSSIS

2 élèves des la section carrosserie et un professeur

GRUPE BOÎTE DE VITESSES

2 élèves de la section mécanique et un professeur



GRUPE MOTEUR

8 élèves des la section mécanique et un professeur



GRUPE CARROSSERIE

3 élèves des la section carrosserie et un professeur



GRUPE PEINTURE

3 élèves des la section carrosserie et un professeur

BOÎTE DE VITESSES

La boîte de vitesses a été remise en état avant d'être accouplée au moteur remonté. Ce travail a été effectué par les élèves de la section mécanique du lycée.



COLONNE DE DIRECTION

La colonne de direction est équipée d'une bague en bronze essentielle au mécanisme de freinage arrière du véhicule.

Voici la nouvelle bague placée sur la colonne de direction du nouveau Scarabée d'Or. Un magnifique travail d'usinage sur cette pièce en bronze qui a été réalisée par les Etablissements FAUQUET sis à Saint-Ouen l'Aumône (95).



DÉMARRAGE DU MOTEUR



Sur les deux moteurs de Citroën B2 que nous avons récupérés, un seul a pu être finalement utilisé.

Les élèves, sous la direction de leur professeur M. Jean-René FELLER, ont mesuré que le vilebrequin, les bielles et l'arbre à cames devaient faire l'objet d'une rectification, comme la surface de la culasse. Les puits de cylindres ont dû être réalisés.

Le jeudi 11 octobre 2018 est une date qu'il convient de qualifier "d'historique".

C'est en effet au lycée Château d'Epluches qu'a été installé et démarré le moteur qui anime le Scarabée d'Or.

Cette mise en action s'est faite avec le concours de Bernard JACQUINOT, Président de l'Amicale 10 HP Citroën, dont les connaissances et le savoir-faire techniques ont été très précieux.

www.citroen10hp.com





TRAVAIL SUR LE CHÂSSIS D'ÉPOQUE DE L'AUTOCHENILLE CITROËN KÉGRESSE MODÈLE K1

Après sablage, il a été apprêté avec les produits de notre partenaire GLASURIT.

Il est désormais protégé des attaques du temps et les élèves de la section carrosserie l'ont restauré sous la direction de M. David ASSEZ. Ils ont soudé pour combler des trous qui ont été faits dans le passé.

Le châssis a reçu de nouvelles fourrures latérales qui servent à le rigidifier. Il s'agit de tôles épaisses qui sont rivetées sur les parois arrière et extérieures du châssis.

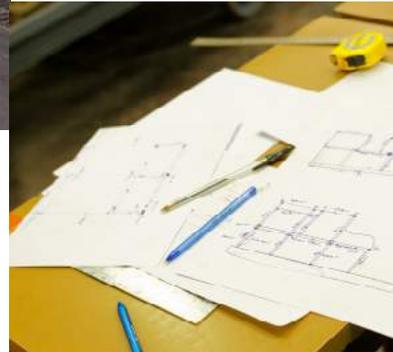


Le caisson arrière de Scarabée d'Or a été formé sous les mains des élèves de la section carrosserie du lycée : prise de mesures, dessins, coupe et assemblage au programme...

Vient ensuite le temps de la peinture.

La peinture blanche a été retrouvée grâce à GLASURIT qui a mobilisé sa technologie la plus moderne. Une analyse de la peinture ancienne retrouvée derrière un caisson du véhicule d'origine a été faite par le spectrophotomètre.

L'étude a permis de retrouver la teinte d'origine qui n'est pas sable comme sur l'actuel véhicule. La teinte d'origine est blanche avec des reflets vert d'eau selon l'angle du regard.





NAISSANCE D'UNE FORMATION

UNE FORMATION COMPLÉMENTAIRE D'INITIATIVE LOCALE (FCIL) DÉDIÉE "À L'ENTRETIEN ET À LA RESTAURATION DES VÉHICULES HISTORIQUES" A OUVERT SES PORTES AU DÉBUT DU MOIS DE SEPTEMBRE 2018 AU LYCÉE PROFESSIONNEL CHÂTEAU D'ÉPLUCHES.

Cette formation pratique, fruit d'une collaboration étroite entre l'Académie de Versailles et des professionnels de la restauration des véhicules anciens, a pour vocation de former des jeunes à l'entretien du patrimoine automobile, qu'il soit d'avant-guerre ou youngtimer.

Ce nouveau cursus a accueilli dès la rentrée 2018 ses 8 premiers étudiants déjà titulaires d'un diplôme de niveau IV ou V de type :

- Bac Pro ou CAP de la filière automobile (maintenance des véhicules et réparation des carrosseries),
- Diplôme technologique niveau IV et plus.

Cette formation en alternance sous statut scolaire se déroule sur 32 semaines dont 16 passées en entreprise. A l'issue de la formation, soit en juin 2019, les élèves se verront délivrer une attestation de formation. Les débouchés concernent toutes les entreprises de la filière automobile.

L'association Des Voitures & des Hommes qui réalise le projet Scarabée d'Or est fière d'avoir pu contribuer avec le Lycée Château d'Epluches et le rectorat de l'Académie de Versailles à la mise en place de cette formation novatrice.

www.lyc-epluches-st-ouen.ac-versailles.fr/-FCIL-entretien-et-restauration-des-vehicules-historiques-

LES PARTENARIATS



UN PARTENARIAT AMBITIEUX

Partenaire de la première heure, Citroën a accompagné le projet durant ses quatre années de déroulement.

Les apports de la Marque et de son Conservatoire ont été multiples avec le prêt du véhicule mais aussi :

- une partie importante du financement qui a été nécessaire
- un soutien technique et logistique
- un enthousiasme et une ambition source de motivation pour l'ensemble des acteurs.

A l'issue du projet, la Marque récupèrera :

- le véhicule
- les plans du nouveau Scarabée d'Or permettant de réaliser un autre véhicule.

"En cette année du centenaire de Citroën, la reconstruction du Scarabée d'Or prend une dimension toute particulière. C'est un projet comme André Citroën en avait le goût. Nous sommes fiers d'avoir soutenu et participé à cette nouvelle aventure, un projet pédagogique qui livre aujourd'hui une réplique plus vraie que nature de l'autochenille d'origine."

Cent ans séparent les artisans de ces deux véhicules, la même passion les anime ! Rendez-vous aux événements de célébration du centenaire de Citroën pour les découvrir : mi-juin à Paris lors d'une exposition à ciel ouvert, puis en juillet dans le Perche, pour le Rassemblement du Siècle."

Linda Jackson, Directrice Générale Citroën

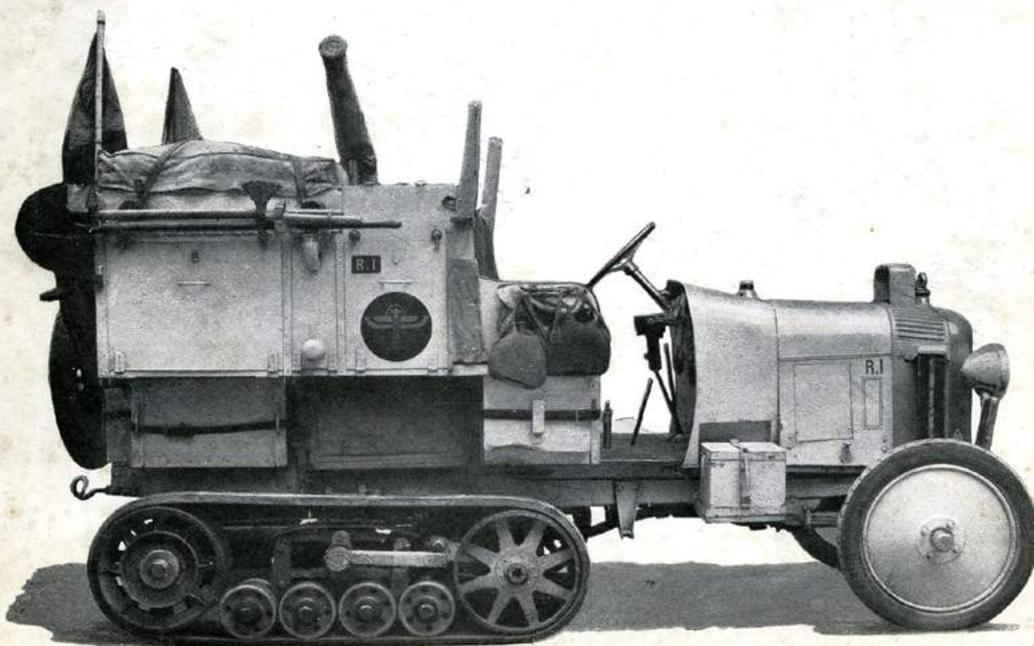
Contact presse Citroën : Nathalie ROUSSEL +33 (0) 6 87 77 41 82 nathalie.rousseau@citroen.com





BULLETIN D'INFORMATION.

« SERVICE COMMERCIAL-EXPORTATION »



La Voiture CITROËN-KEGRESSE ayant conduit M. G.-M. Haardt pendant la Traversée du Sahara.

PEINTURE DE LA CARROSSERIE



La technologie de Glasurit a permis de retrouver la peinture d'origine de Scarabée d'Or à partir de traces de cette dernière sur des éléments cachés et préservés de la carrosserie du véhicule d'origine.

Nous savons que le véhicule était d'un blanc tirant légèrement sur le vert d'eau. Glasurit a donc recréé cette peinture que le lycée professionnel Château d'Epluches utilise.

Le système peinture est composé de deux couches successives de produits différents. La sous-couche, réalisée dans le coloris de la finition, est sur une base chimique de type « ester d'époxy, acrylique uréthane », ce qui permet d'obtenir les caractéristiques suivantes :

- adhérence directe sur les supports en acier
- fort pouvoir garnissant, pour combler les marques de grenailage
- très bonne protection anticorrosion
- protection anti gravillonnage (propriété nécessaire pour les châssis)

Cette sous-couche est ensuite recouverte d'une couche de finition, de type acrylique uréthane, qui apporte les propriétés suivantes :

- couleur et brillant conformes aux valeurs d'origine
- uniformité d'aspect avec les autres éléments de la carrosserie
- protection UV et intempéries durable

www.glasurit.com/fr/home



Des élèves de l'École d'Art Mural de Versailles ont été formés au centre de formation de Glasurit et ont peint les deux logos et le lettrage apposés sur les côtés du véhicule.

C'est la première fois qu'ils intervenaient sur une carrosserie automobile.



POUR LES FLUIDES

La société YACCO, spécialisée dans les lubrifiants, est l'un des partenaires industriels du projet Scarabée d'Or. Elle apporte son expertise, son savoir-faire et ses produits pour assurer l'ensemble de la lubrification du véhicule : huile moteur, huile de pont, graisses et lubrifiants, mais aussi produits d'entretien véhicule.

YACCO a apporté son expertise pour choisir l'huile la plus adaptée au pont arrière qui date de 1922.

C'est en effet en janvier 2017 qu'un rapport d'analyse de l'huile du pont arrière du véhicule historique Scarabée d'Or qui appartient au Conservatoire Citroën concluait que : *"L'huile étudiée ne présente pas de teneur de métaux d'usure, ni d'acidité significative. Nous pensons que cette huile est assez ancienne et pourrait être d'origine."* Une analyse qui avait amené une première préconisation en matière de lubrification en suggérant d'utiliser une « huile minérale sans additif de grade SAE 140 ».

www.yacco.com



POUR LE REFROIDISSEMENT

Le radiateur du Scarabée d'Or est une pièce démesurée conçue pour permettre un refroidissement du moteur de cette Citroën B2 dans les circonstances les plus exceptionnelles.

Il est le résultat de plusieurs brevets déposés au début des années 20.

Cet accessoire a été conçu et fabriqué par les célèbres Etablissements CHAUSSON. Différents modèles étaient disponibles au catalogue de la marque sous le nom AVIOS.

Le modèle qui équipe Scarabée d'Or est composé d'une boîte de condensation et de trois faisceaux de refroidissement.

La boîte de condensation permet de récupérer la vapeur d'eau du faisceau principal, de la refroidir pour la rendre liquide et de la recycler dans le circuit principal.



Les ailettes situées sur le dessus du radiateur permettent d'augmenter la surface d'échange et d'améliorer le refroidissement de la partie supérieure de ce dernier sur laquelle est fixée la boîte de condensation.

Les deux faisceaux latéraux situés de chaque côté du faisceau principal permettent d'augmenter la surface d'échange et donc de refroidissement.

Ils permettent le refroidissement lorsque le vent souffle par l'arrière du véhicule.

Nous avons confié la refabrication de cette pièce à TOURAINE RADIATEURS, une société basée à Loches (37), et qui est une des dernières entreprises en France à savoir refabriquer une telle pièce.

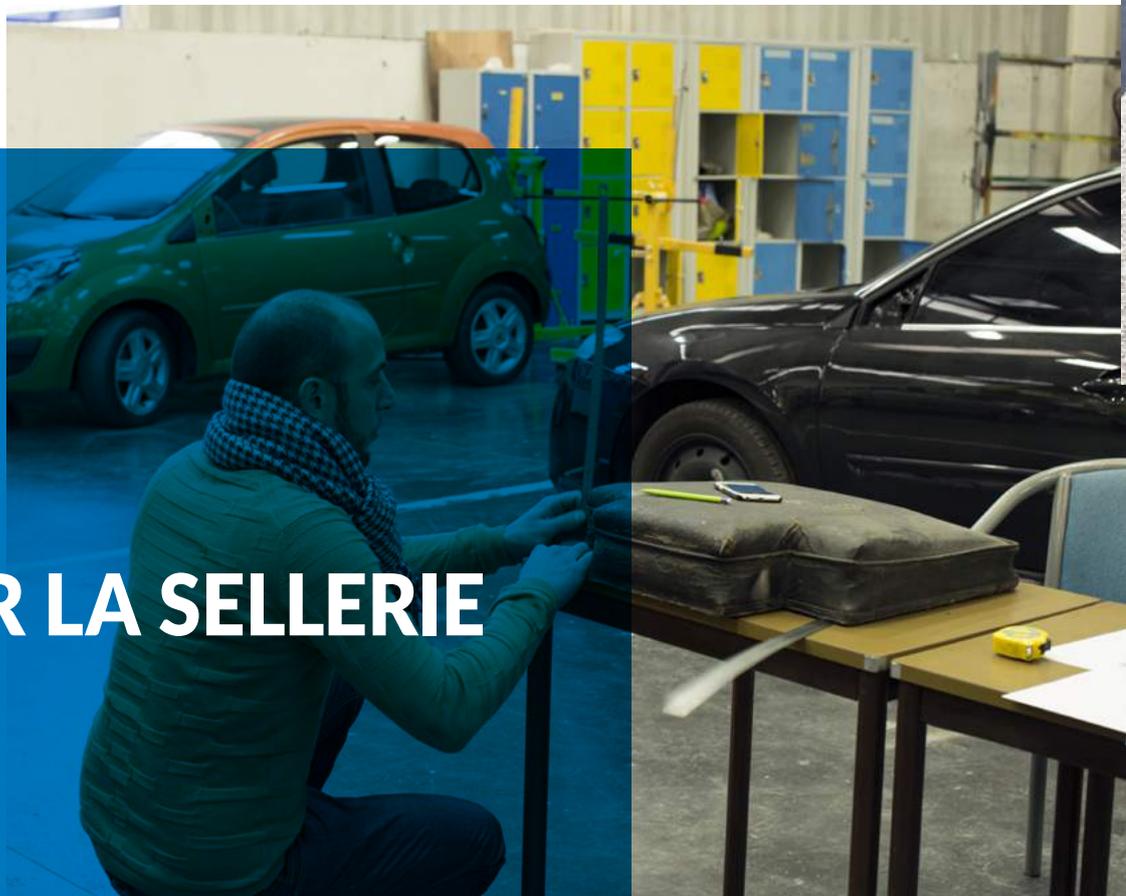
Pour ce faire, Pascal PROT et son équipe sont partis d'un radiateur d'origine d'autochenille Citroën Kégresse fourni par notre association.

www.touraineradiateurs.com



Radiateurs Touraine

POUR LA SELLERIE



Véhicule de l'expédition équipé de son lot de bord. La tente latérale était roulée et fixée en haut du caisson derrière le siège du conducteur.

© Mme Ariane Audouin-Dubreuil



Le même véhicule vu côté droit avec son équipement de désensablage.

© Mme Ariane Audouin-Dubreuil



Le même véhicule avec la tente latérale dépliée.

© Mme Ariane Audouin-Dubreuil



Paraphe est une société de sellerie garnissage située à Villers Cotterêts dans l'Aisne, à moins d'une heure de Paris.

Ses ateliers travaillent chaque jour à habiller de cuir et de tissus des véhicules contemporains, mais aussi de modèles rares et de collection (automobiles, avions, camping-cars...).

Un important travail de recherche documentaire a été nécessaire pour déterminer les caractéristiques de la sellerie du Scarabée d'Or mais surtout celles de la tente latérale qui équipait chaque véhicule de l'expédition Citroën de décembre 1922.

Les sièges

La fabrication des sièges du Scarabée a commencé en juillet dernier. Le cuir pleine fleur des sièges a été choisi d'une couleur chocolat foncé la plus proche possible de celle des fauteuils d'origine. Les travaux de découpe et de couture des assises sont achevés et ont permis de réaliser les dossiers des trois fauteuils du véhicule.

L'auvent

La toile de l'auvent latéral de Scarabée d'Or doit être légère et peu épaisse de manière à occuper le moins de place possible lorsqu'elle est roulée le long du côté gauche du véhicule. Une concession à la modernité : elle est déperlante.

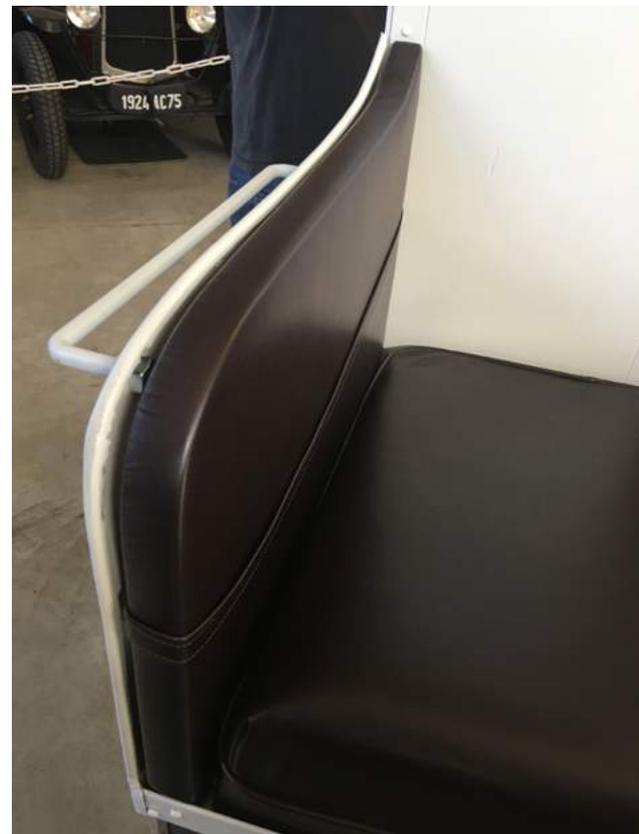
Les sangles du pont arrière

Le pont arrière de Scarabée d'Or est suspendu au châssis par deux larges sangles de cuir de deux centimètres d'épaisseur. Elles sont réglables avec une boucle identique à celle d'une ceinture.

Paraphe a utilisé des pièces de cuir qui proviennent du collet d'une vache. L'épaisseur de ces morceaux n'étant que de 1 cm, il a fallu coller deux morceaux pour parvenir à l'épaisseur voulue.

Les bords ont ensuite été cousus à la main pour solidariser l'ensemble car aucune machine ne semble pouvoir coudre du cuir si épais.

www.paraphe-design.com



PARAPHE
INTERIEUR CUIR DESIGN-COUTURE



LES CHENILLES

Il n'a pas été possible de copier les chenilles d'origine qui équipent encore le Scarabée d'Or qui appartient au Conservatoire Citroën.

Celles-ci sont composées d'une âme de 7 couches de bandes de coton qui sont entourées de caoutchouc. Il résulte de nos recherches documentaires que ces bandes souples se détendaient à l'usage. Nous nous sommes donc orientés vers une autre technologie, plus moderne.

Le campus de Cluny des Arts et Métiers a modélisé les chenilles du futur Scarabée d'Or à partir de ses études et des plans du mécanisme qu'il a réalisés. La fabrication de ces bandes souples a ensuite été confiée à la société EIDER qui est spécialisée dans la fabrication de chenilles spécifiques pour engins spéciaux.

Les chenilles qui équipent le nouveau Scarabée d'Or sont constituées d'une âme composée de Kevlar et de fils d'acier réduisant ainsi tout risque d'allongement de la bande durant son utilisation.

<http://www.eider49.com/fr/>







POUR LA MENUISERIE

Avec les mains expertes et le savoir-faire d'Auto Classique Touraine, le nouveau Scarabée d'Or a trouvé un volant entièrement restauré de Citroën B2.

Merci à Franck DAGUISE, menuisier ébéniste de cette société qui a obtenu le label "Entreprise du Patrimoine Vivant".

Il a également fabriqué la caisse en bois qui accueille la batterie du véhicule.

www.autoclassiquetouraine.fr



DES SOUFFLETS DANS LES CHENILLES



C'est donc tout naturellement que nous avons demandé à cette magnifique entreprise de fabriquer les joints en cuir du pont arrière de Scarabée d'Or. Ils assurent son étanchéité entre les deux parties de la roue motrice arrière.

Le résultat est époustouflant et l'étanchéité du pont est désormais assurée pour des décennies.

Merci à Yann FEVRE, son dirigeant, pour son aide précieuse sur ce projet.

www.janique-fy.com



Emile Janique est l'une des 1200 entreprises Française à avoir obtenu le label "Entreprise du Patrimoine Vivant".

Établie à Lyon depuis 1896, Emile Janique est certifiée ISO 9001 et est lauréate du concours Artinov.

Elle fournit les plus petites comme les plus grandes entreprises françaises, notamment dans les secteurs de l'aéronautique et du ferroviaire (...). Elle perpétue un savoir-faire pratiquement unique dans le travail des pièces en cuir pour l'industrie.

Emile JANIQUE fabrique des joints et des soufflets de formes et matières différentes.



 **Emile JANIQUE**
JOINTS ET SOUFFLETS

LE TABLEAU DE BORD ET SON ÉQUIPEMENT



Scarabée d'Or était pourvu d'un tableau de bord simplement équipé qui a été reproduit.

À l'extrémité gauche de la planche de bord, se trouvent le commutateur des phares et le bouton d'arrêt du moteur. Puis vient l'indicateur de pression d'huile avec au-dessus les restes d'une lampe de bord (le tube horizontal). Le rond noir correspond à l'emplacement de l'ampèremètre.

Nous ignorons quel instrument recevait le rond vide à droite : peut-être une pendule ?

Puis vient le porte-compass. À sa droite un vide qui ne semble pas recevoir d'instrument. Derrière le tableau de bord on observe le réservoir d'essence avant de 25 litres de contenance.

C'est la société ECOTDS qui s'est chargée de façonner le tableau de bord.

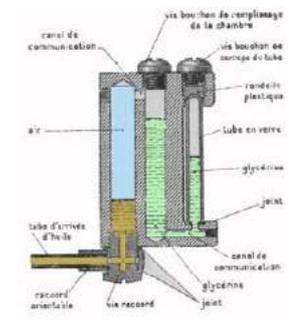
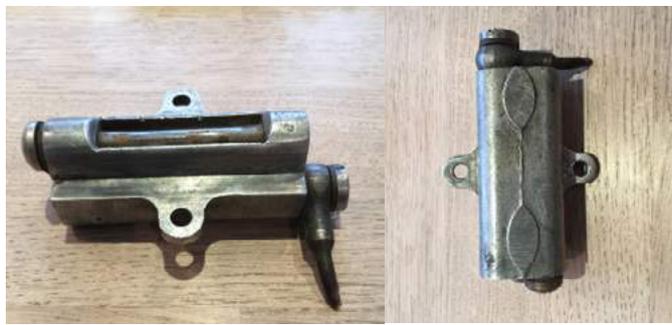
www.ecotds.com



ecoTds
www.ecotds.com

Indicateur de pression d'huile avec son alimentation d'huile Banjo

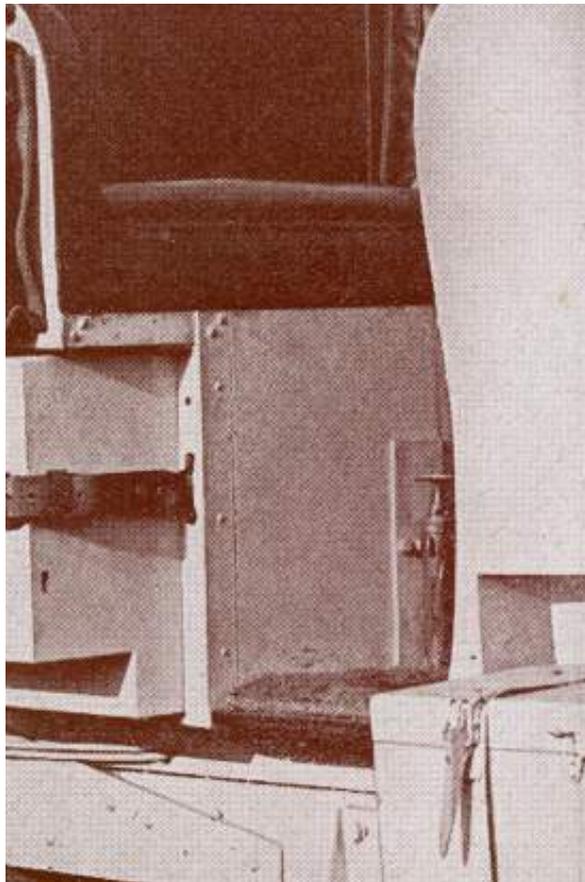
De gauche à droite : face avant de l'indicateur, dos de l'indicateur et schéma de l'indicateur de pression d'huile aimablement transmis par l'Amicale 10 HP



Ampèremètre de marque SIFAM



Au centre, un extincteur de marque Pyrene produit par les Etablissements Phillips & Pain (14, rue Taitbout à Paris)



Le Scarabée d'Or était équipé d'autres instruments que nous avons identifiés à partir des photos d'époque.

A gauche, une pompe à air permettant de mettre en pression le réservoir de 200 litres d'essence et d'envoyer le précieux liquide vers le réservoir situé derrière le tableau de bord.

Nous avons retrouvé une pompe qui ressemble à celle présente sur le véhicule. Elle était située au pied du siège passager. L'emplacement demeure sur l'actuel Scarabée d'Or mais la pompe a disparu.



**Pompe à air avec son mécanisme déployé
Une fois repoussé, le bouton poussoir se visse sur le corps de la pompe**

LES AUTRES PARTENAIRES



Avec 22 concessions automobiles en Rhône-Alpes, Auvergne et Île-de-France, près de 450 collaborateurs et 7 950 voitures neuves vendues en 2015, le Groupe Vulcain est un acteur majeur parmi les groupes de distribution automobile en France.



SILVEO est un cabinet de conseil spécialisé IT & Supply-Chain. Il accompagne de grands groupes industriels dans la transformation digitale de leurs usines en se basant sur une offre de service complète couvrant l'ensemble des processus de la planification jusqu'à l'exécution. SILVEO a soutenu le projet Scarabée d'Or pour que perdure le savoir-faire français dans les métiers manuels et plus spécifiquement autour des voitures anciennes ou de collection mais a également été séduit par l'idée de partage et de travail collectif.

HESAM UNIVERSITÉ

HESAM Université (hautes écoles Sorbonne arts et métiers) a dans son périmètre un certain nombre de champs disciplinaires sensibles aux questions de patrimoine, de transmission des savoirs et des savoir-faire, ou encore de technique inhérentes à la production automobile. C'est donc tout naturellement que la communauté a mobilisé ses ressources et a choisi de s'impliquer dans ce beau projet en proposant les collaborations des Arts et Métiers ParisTech (ENSAM) et du CNAM.

le cnam

Le musée des Arts et Métiers peut être considéré comme l'un des plus anciens musées techniques et industriels au monde. Son histoire est intimement liée à celle du Conservatoire national des Arts et Métiers (Cnam), dont il est l'une des composantes.

* île de France

Les huit départements franciliens sont la terre d'accueil de 17 universités, et du plus grand nombre d'écoles d'ingénieurs, de commerce, de gestion, d'art, de santé... de l'Hexagone. Cela représente plus de 600.000 étudiants venus de toute la France.



La Fédération accueille environ 1.200 membres. Ce sont des clubs, des professionnels du véhicule ancien ou des musées. Ces membres rassemblent plus de 230.000 collectionneurs, propriétaires d'environ 800.000 véhicules anciens.

FONDATION



La Fondation du patrimoine a pour but essentiel de sauvegarder et de valoriser le patrimoine rural non protégé. Maisons, églises, ponts, lavoirs, moulins, patrimoine industriel, mobilier, naturel... tous les types de patrimoine de proximité sont éligibles à l'action de la Fondation.

ville de
**Saint-Jean
d'Angély**
Musée des Cordeliers

Le musée des Cordeliers préserve un fonds exceptionnel lié aux expéditions Citroën en Afrique et en Asie, grâce aux dons de deux participants des missions, l'Angérien Louis Audouin-Dubreuil, commandant en second, et Maurice Penaud, mécanicien en chef. Des œuvres ethnographiques, une riche iconographie et une authentique autochenille, Croissant d'Argent, y transmettent la mémoire de ces aventures mythiques.



The Jack's est une société de production de films éducatifs, industriels et publicitaires basée à Paris. C'est elle qui a permis de réaliser le premier film de promotion du projet.

LES PETITES HISTOIRES DE L'HISTOIRE



UN COMPAS POUR GARDER LE CAP

Le Scarabée d'Or était équipé d'un compas fixé sur le tableau de bord du véhicule.

Comme pour les avions il était nécessaire de disposer de compas fiable et précis pour s'orienter et tenir son cap dans les immensités désertiques.

À ce jour le véhicule d'époque est toujours équipé du porte compas mais l'instrument a disparu. A-t-il été utilisé pour la Croisière Noire ?

la seule photo que voici (ci-dessous) a été prise dans les usines Citroën.





Le travail de mise en plan et de fabrication du porte compas (appelé dans notre nomenclature de reconstruction « porte boussole») a permis d'identifier le modèle exact. Une plaque d'identification du modèle existe toujours sur la partie oscillante et était masquée par de la peinture.

Après nettoyage, la plaque d'identification a livré son mystère. Le compas est de marque VION. Cette société fondée en 1832 était un fabricant spécialisé dans la fabrication de boussoles et compas notamment pour l'aviation. Ses matériels ont équipé nombre d'appareils des pionniers des grandes traversées continentales aéronautiques.

Plus sur le sujet en consultant le site www.compassmuseum.com



"NOUS AVONS RETROUVÉ UN COMPAS D'ÉPOQUE MAIS NOUS IGNORONS S'IL EST DE LA MARQUE VION"



Les élèves ingénieurs l'ont adapté sur le porte compas qu'ils ont fabriqué



À gauche le porte compas d'origine, à droite le compas du nouveau Scarabée

DIX HOMMES... ET UNE CHIENNE



© Ariane Audoin Dubreuil

M. Georges-Marie HAARDT, chef de l'expédition et directeur général des Usines Citroën, ne se séparait jamais de sa chienne Flossie.

A l'issue des préparatifs de la traversée, les membres de l'expédition demandèrent à HAARDT à ce que Flossie les accompagne après de nombreuses semaines de préparation du raid passées dans le désert en sa compagnie. Eric Deschamps dans son ouvrage « Les Croisières Citroën » évoque ce petit chien.

Si Flossie parvint jusqu'à Tombouctou, elle mourut lors du trajet de retour.

Ce magnifique chien inspira à Hergé le personnage de Milou !

- Croisières Citroën - 66 - Carnets de route africains -



"Flossie est une chienne sealian-terrier, elle porte élégamment une robe de laine blanche bien ajustée à sa petite taille. Avant de devenir globe-trotter, Flossie était déjà avantageusement connue aux usines du quai de Javel, où ses bonnes manières et son heureux caractère lui avait attiré toutes les sympathies."
(Livre du raid, Plon)

© Eric Deschamps « Les Croisières Citroën »



Flossie dans le Sahara avec Georges-Marie Haardt

© Ariane Audoin Dubreuil

UNE PIÈCE IMPRESSIONNANTE



La colonne de direction du Scarabée d'Or est équipée d'une pièce en bronze ingénieuse.

Fixée au bas de la colonne, cette pièce est traversée par un câble en acier qui s'enroule de chaque côté de la partie centrale.

Lorsque le volant est tourné vers la droite, le câble s'enroule pour actionner le frein de la chenille droite ; le véhicule est ainsi freiné du côté droit et se dirige vers la droite. Pour aller vers la gauche, il suffit de tourner le volant vers la gauche pour actionner le frein de la chenille gauche.

Ce mécanisme permet d'obtenir la force suffisante pour actionner les freins arrière du véhicule.



- Poids : 1,02 kg
- Matière : bronze
- 2 pas de vis à droite
- Hauteur : 80 mm
- Largeur au centre : 80 mm
- Largeur aux extrémités : 52 mm
- Alésage central : 33 mm



L'AVENIR DU NOUVEAU SCARABÉE D'OR...

CALENDRIER DES EXPOSITIONS DÉMONSTRATIONS



Au terme du projet, le nouveau Scarabée d'Or sera cédé à Citroën et ira rejoindre son homologue historique au Conservatoire Citroën. Toutefois, il sera exposé autant que possible au public lors de manifestations ou d'expositions qu'il s'agisse de rassemblements de véhicules historiques ou d'événements liés à l'éducation ou la formation.

Voici les premières sorties prévues en 2019 :

"EXPO ANNIVERSAIRE CENTENAIRE" - CITROËN (PARIS MI-JUIN 2019)

Le nouveau Scarabée d'Or participera à l'événement parisien encore gardé secret pour célébrer la naissance de Citroën à Paris en 1919.

"LA CROISIÈRE VERS L'OUEST" (PARIS 18 JUILLET 2019 À 8H00)

Remontée des Champs-Élysées depuis la place de la Concorde vers le CCFA, place de l'Etoile.

"RASSEMBLEMENT DU SIÈCLE" (LA FERTÉ VIDAME DU 19 AU 21 JUILLET 2019)

Le véhicule sera présenté roulant permettant de faire des démonstrations.

"LES GRANDES HEURES AUTOMOBILES" (MONTLHÉRY DU 20 AU 22 SEPTEMBRE 2019)

A la demande de notre partenaire Yacco, le véhicule sera présent sur le circuit de Linas-Montlhéry.

"EPOQU'AUTO" (LYON DU 8 AU 10 NOVEMBRE 2019)

Le nouveau Scarabée d'Or sera exposé lors du salon lyonnais des autos et motos anciennes.

A PROPOS DE L'ASSOCIATION

Des Voitures & des Hommes est une association rassemblant des hommes et des femmes amateurs de belles voitures anciennes, mais également de motocycles anciens.

Des amoureux des formes et des mécaniques qu'elles contiennent, même s'ils n'en possèdent pas forcément.

Des passionnés de l'histoire des marques qui ont produit ces merveilles d'intelligence humaine, d'esthétique et d'élégance depuis plus d'un siècle.

Nous avons tous la volonté de faire connaître ce patrimoine que constituent ces anciennes pour contribuer à leur préservation et à leur transmission à la prochaine génération.

Pour partager cette envie de beau et l'univers qui l'accompagne, nous vous proposons :

- des réunions régulières pour se retrouver et échanger sur cet univers;
- de participer à des rallyes, des rencontres et des manifestations organisées par l'association;
- de mettre en avant le travail et le savoir-faire exceptionnels des professionnels de la restauration d'anciennes et, au-delà, des emplois qu'ils contribuent à préserver.
- de redonner à ces belles la place qu'elles n'auraient jamais dû cesser d'occuper dans nos émotions.

PLUS D'INFORMATIONS...

Le site de l'association : www.desvoituresetdeshommes.org

Celui du projet : www.scarabeedor.org

La page FB du projet : www.facebook.com/scarabeedor12

La chaîne Vimeo : vimeo.com/user53617221



Des Voitures & des Hommes
34 bis, avenue Douglas Haig
78000 Versailles